

tel. 717 182 780,
kom. 501 476 295
e-mail: ukleja2012@gmail.com

GEO-PRO-INŻ

PROJEKT

Ukleja Janusz

52-215 Wrocław ul. Rubinowa 13

Nr konta PKO BP S.A. I O/Wrocław

79 1020 5226 0000 6202 0141 2139

REGON 020193970 NIP 899-114-41-05

Nr arch. 40/ST

Dokumentacja projektowa przebudowy mostu drogowego w m.
Podbolesławiec nad rzeką Prosną - droga powiatowa nr 4510E

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECH- NICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANCH

Inwestycja zlokalizowana jest na działkach:

Obręb 0001 Bolesławiec - działki nr: 1514, 1497/11, 1497/12,

Obręb 0008 Podbolesławiec - działki nr: 360, 554, 555/2, 185/2.

Umowa nr:

57/2019 z dn. 29.03.2019r

Inwestor:

Powiat Wieruszowski, 98-400 Wieruszów, ul. Rynek 1-7

Zespół autorski

Projektant

dr inż. Janusz Ukleja

(Uprawnienia Budowlane Nr 337/90/UW
w specjalności konstrukcyjno -inżynierskiej
w zakresie projektowania mostów i kiero-
wania budową i robotami mostowymi)
(DOIIB Nr: DOŚ/BO/4416/01)

Sprawdzający

dr inż. Jerzy Michał Łuszczki

(Uprawnienia Budowlane nr 558/01/DUW
do projektowania i kierowania robotami budowla-
nymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-
budowlanej)
(DOIIB Nr: DOŚ/BO/0113/06)

Wrocław listopad 2019r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
Wymagania Ogólne

M.D.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE – dotyczą wszystkich specyfikacji technicznych

I. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych.

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przebudowy mostu drogowego w m. Podbolesławiec nad rzeką Prosną - droga powiatowa nr 4510E.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

M.D.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

D.01.00.00. ROBOTY DROGOWE

D.01.01.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ROZBIÓRKOWE

- D.01.01.01. Wykonanie oznakowania dróg objazdowych
- D.01.01.02. Rozbiórka elementów konstrukcji drogi na dojazdach
- D.01.01.03. Rozebranie nawierzchni na moście
- D.01.01.04. Wyburzenie elementów mostu (kapy chodnikowe na przyczółkach)
- D.01.01.05. Wyburzenie elementów mostu (kapy chodnikowe w przęsłach)
- D.01.01.06. Rozebranie istniejącej 5cm warstwy wyrównawczej z betonu wraz z izolacją

D.01.02.00. ROBOTY ZIEMNE

- D.01.02.01. Wykonanie wykopów mechanicznych – odsłonięcie istn. mostu przy przyczółkach
- D.01.02.02. Wykonanie ręczne wykopów mostu i wykopy dla instalacji odwodnieniowej
- D.01.02.03. Zasypanie ręczne przyczółków wraz z zagęszczeniem

D.01.03.00. POBUDOWY

- D.01.03.01. Koryto drogi wykonane mechanicznie wraz z profilowaniem
- D.01.03.02. Warstwa odsączająca – grub. 6cm
- D.01.03.03. Wykonanie podbudowy z kamienia łamanego – grub. 14cm
- D.01.03.04. Wykonanie podbudowy z kamienia łamanego – grub. 6cm

D.01.04.00. NAWIERZCHNIE NA DOJAZDACH (kategoria ruchu KR2)

- D.01.04.01. Warstwa wiążąca grub. 7 cm
- D.01.04.02. Warstwa ściernalna SMA grub. 5 cm
- D.01.04.03. Nawierzchnia chodników na dojazdach z betonowej kostki brukowej

D.01.05.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE I MELIRACYJNE

- D.01.05.01. Wykonanie nowych barier drogowych z poprzeczką na nasypach
- D.01.05.02. Umocnienie skarp koryta rzeki koszami gabionowymi
- D.01.05.03. Montaż krawężników na dojazdach i na moście
- D.01.05.04. Plantowanie i humusowanie korony skarpy
- D.01.05.05. Wykonanie oznakowania drogi
- D.01.05.06. Wykonanie schodów na skarpach
- D.01.05.07. Wykonanie tymczasowego przejścia dla pieszych podczas prowadzenia prac

M.01.00.00. ROBOTY MOSTOWE**M.01.01.00. WYKONANIE OBUDOWY FILARÓW MOSTU**

- M.01.01.01. Wykopy ręczne pod fundamenty filarów
- M.01.01.02. Odkucie i oczyszczenie powierzchni do zdrowego betonu
- M.01.01.03. Iniekcja szczelin i pęknięć istniejących filarów
- M.01.01.04. Wykonie szalunków i montaż zbrojenia

M.01.02.00. WYKONANIE POGRUBIENIA PŁYTY POMOSTOWEJ

- M.01.02.01. Odkucie i oczyszczenie powierzchni do zdrowego betonu
- M.01.02.02. Wykonie jeża z kotew na powierzchni przęsł
- M.01.02.03. Montaż deskowania gzymsów płyty

M.01.03.00. ODPROWADZENIE WODY Z DROGI I IZOLOACJI

- M.01.03.01. Wykonanie studzienki z wpustem przed i za mostem oraz separatorów z korytkami
- M.01.03.02. Wykonie sączków i wpustów ulicznych połączonych rurami kielichowymi

M.01.04.00. OCZYSZCZENIE I ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE KONSTRUKCJI

- M.01.04.01. Czyszczenie i piaskowanie odpowietrznej części konstrukcji
- M.01.04.02. Reperacja ubytków w betonie
- M.01.04.03. Iniekcja rys
- M.01.04.04. Powierzchniowe zabezpieczenie powłokami hydrofobowymi

M.01.05.00. WZMOCNIENIA DŹWIGARÓW LAMELAMI KOMPOZYTOWYMI

- M.01.05.01. Wykonie podwieszonych mostów roboczych do montażu
- M.01.05.02. Wzmacnianie elementów konstrukcji budowlanych matami kompozytowymi zbrojonymi włóknami węglowymi
- M.01.05.03. Wzmacnianie elementów konstrukcji budowlanych taśmami kompozytowymi zbrojonymi włóknami węglowymi

M.01.06.00. WYKONANIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH

- M.01.06.01. Wykopy ręczne
- M.01.06.01. Montaż płyt przejściowych

M.01.07.00. WYKONANIE KAP W PRZYZCÓLKACH I NA PRZEŁACH

- M.01.07.01. Ułożenie rur PCW
- M.01.07.02. Montaż deskowania pod gzymsy

M.01.08.00. ROBOTY ZBROJARSKIE

- M.01.08.01. Zbrojenie
- M.01.08.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A II -18G2-b (B500SP)

M.01.09.00. ROBOTY BETONIARSKIE

- M.01.09.01. Beton
- M.01.09.02. Beton wyrównawczy Klasy B 25 (C20/25)
- M.01.09.03. Beton konstrukcyjny Klasy B 35 (C30/37)

M. 01.10.00. ROBOTY RÓŻNE

- M.01.10.01. Izolacja przęsł mostu
- M.01.10.02. Izolacja przyczółków mostu
- M.01.10.03. Nawierzchnia na jezdni mostu
- M.01.10.04. Nawierzchnia na chodniku mostu z asfaltu twardolanego zbrojonego matą szklaną
- M.01.10.05. Dylatacje na moście
- M.01.10.06. Barieroporęcz ochronna na moście BPS/2

Tabela 1. Odniesienie pozycji specyfikacji technicznych do kosztorysu inwestorskiego

Pozycja w SST	Opis	Pozycja (nr w kosztorysie)
D.01.00.00.	<u>ROBOTY DROGOWE</u>	
D.01.01.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ROZBIÓRKOWE	
D.01.01.01.	Wykonanie oznakowania dróg objazdowych	1
D.01.01.02.	Rozbiórka elementów konstrukcji drogi na dojazdach	2
D.01.01.03.	Rozebranie nawierzchni na moście	3 i 4
D.01.01.04.	Wyburzenie elementów mostu (kapy chodnikowe na przyczółkach)	5
D.01.01.05.	Wyburzenie elementów mostu (kapy chodnikowe w przęsłach)	6
D.01.01.06.	Rozebranie istniejącej 5cm warstwy wyrównawczej z betonu wraz z izolacją	7
D.01.02.00.	ROBOTY ZIEMNE	
D.01.02.01.	Wykonanie wykopów mechanicznych – odsłonięcie istniejącego mostu przy przyczółkach	8
D.01.02.02.	Wykonanie ręczne wykopów mostu i wykopy dla instalacji odwodnieniowej	9
D.01.02.03.	Zasypanie ręczne przyczółków wraz z zagęszczeniem	10
D.01.03.00.	PODBUDOWY	
D.01.03.01.	Koryto drogi wykonane mechanicznie wraz z profilowaniem	11 i 12
D.01.03.02.	Warstwa odsączająca – grub. 6cm	13
D.01.03.03.	Wykonanie podbudowy z kamienia łamanego – grub. 14cm	14 i 15
D.01.03.04.	Wykonanie podbudowy z kamienia łamanego – grub. 6cm	16
D.01.04.00.	NAWIERZCHNIE NA DOJAZDACH	
D.01.04.01.	Warstwa wiążąca SMA grub. 5 cm	17, 18, 19 i 20
D.01.04.02.	Warstwa ścierna grub. 5 cm	21 i 22
D.01.04.03.	Nawierzchnia chodników na dojazdach z betonowej kostki brukowej	23
D.01.05.00.	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE I MELIORACYJNE	
D.01.05.01.	Wykonanie nowych barier drogowych z poprzeczką na nasypach	24, 25
D.01.05.02.	Umocnienie skarp koryta rzeki koszami gabionowymi	26, 27, 28, i 29
D.01.05.03.	Montaż krawężników na dojazdach i na moście	30
D.01.05.04.	Plantowanie i humusowanie korony skarpy	31
D.01.05.05.	Wykonanie oznakowania drogi	32
D.01.05.06.	Wykonanie schodów na skarpach	33 i 34
D.01.05.07.	Wykonanie tymczasowego przejścia dla pieszych podczas prowadzenia prac	35
M.01.00.00.	<u>ROBOTY MOSTOWE</u>	
M.01.01.00.	WYKONANIE OBUDOWY FILARÓW MOSTU	
M.01.01.01.	Wykopy ręczne pod fundamenty filarów	37
M.01.01.02.	Odkucie i oczyszczenie powierzchni do zdrowego betonu	38, 39 i 40
M.01.01.03.	Iniekcja szczelin i pęknięć istniejących filarów	41 i 42
M.01.01.04.	Wykonanie szalunków i montaż zbrojenia	43
M.01.02.00.	WYKONANIE POGRUBIENIA PŁYTY POMOSTOWEJ	
M.01.02.01.	Odkucie i oczyszczenie powierzchni do zdrowego betonu	48, 49 i 50
M.01.02.02.	Wykonanie jeża z kotew na powierzchni przęsła	52

M.01.02.03.	Montaż deskowania gzymsów płyty	51, 53, 54 i 55
M.01.03.00.	ODWODNIENIE DROGI I IZOŁACJI	
M.01.03.01.	Wykonanie studzienki z wpustem przed i za mostem oraz separatorów z korytkami	56 i 57
M.01.03.02.	Wykonanie sączków i wpustów ulicznych połączonych rurami kielichowymi	58, 59 i 60
M.01.04.00.	OCZYSZCZENIE I ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE KONSTRUKCJI	
M.01.04.01.	Czyszczenie i piaskowanie odpowietrznej części konstrukcji	61
M.01.04.02.	Reperacja ubytków w betonie	62
M.01.04.03.	Iniekcja rys	63
M.01.04.04.	Powierzchniowe zabezpieczenie powłokami hydrofobowymi	64
M.01.05.00.	WMOCNIEŃ DŹWIGARÓW LAMELAMI KOMPOZYTOWYMI	
M.01.05.01.	Wykonie podwieszonych mostów roboczych do montażu	65
M.01.05.02.	Wzmacnianie elementów konstrukcji budowlanych matami kompozytowymi zbrojonymi włóknami węglowymi	67 i 68
M.01.05.03.	Wzmacnianie elementów konstrukcji budowlanych taśmami kompozytowymi zbrojonymi włóknami węglowymi	69 -74
M.01.06.00.	WYKONANIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH	
M.01.06.01.	Wykopy ręczne	75
M.01.06.02.	Montaż płyt przejściowych	76-78
M.01.07.00.	WYKONANIE KAP W PRZYZCÓŁKACH I NA PRZEŁĄCZACH	
M.01.07.01.	Ułożenie rur PCW	79
M.01.07.02.	Montaż deskowania pod gzymsy	80
M.01.08.00.	ROBOTY ZBROJARSKIE	
M.01.08.01.	Zbrojenie	
M.01.08.02.	Zbrojenie betonu stalą klasy A II -18G2-b (B500SP)	44, 45, 53, 54, 76, 77, 81
M.01.09.00.	ROBOTY BETONIARSKIE	
M.01.09.01.	Beton	
M.01.09.02.	Beton wyrównawczy Klasy B 25 (C20/25)	34
M.01.09.03.	Beton konstrukcyjny Klasy B 35 (C30/37)	46, 55, 78, 82
M. 01.10.00.	ROBOTY RÓŻNE	
M.01.04.01.	Izolacja przęseł mostu	83
M.01.04.02.	Izolacja przyczółków mostu	84
M.01.04.03.	Nawierzchnia na jezdni mostu	85-88
M.01.10.04.	Nawierzchnia na chodniku mostu z asfaltu twardolanego zbrojonego matą szklaną	89
M.01.10.05.	Dylatacje na moście	92 i 93
M.01.10.06.	Barieroporęcz ochronna na moście BPS/2	90 i 91

1.3.2. Specyfikacje Techniczne

Specyfikacje Techniczne zgodne są z „Wytycznymi udzielania Zamówień Publicznych” zwane dalej „Wytycznymi”, regulują sprawy związane z dokonywaniem zamówień na podstawie ustawy z dnia 10 czerwca 1994r. o zamówieniach publicznych (Dz. U., nr 76, poz. 344 i nr 130 poz. 645), zwanej dalej „Ustawą”.

Zamówienia Publiczne, o których mowa w art.4 ust.2 „ustawy” są udzielane na zasadach szczególnych określonych w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 22 grudnia 1994r. w sprawie określenia szczególnych zasad udzielania zamówień publicznych ze względu na ochronę bezpieczeństwa narodowego, ochronę tajemnicy państwowej, stan kłeski żywiołowej, lub inny ważny interes państwa (Dz. U., nr 140, poz.775).

1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- (1) **Droga tymczasowa** – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu kołowego na czas wykonania obiektu.
- (2) **Dziennik Budowy** – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- (3) **Inżynier** – Pełnomocnik Inwestora
- (4) **Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- (5) **Kierownik Projektu** – Główny Projektant Mostu
- (6) **Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy.
- (7) **Kosztorys ślepy** – wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.
- (8) **Księga obmiarów** – akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- (9) **Laboratorium** – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- (10) **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- (11) **Obiekt mostowy** – most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- (12) **Odpowiednia zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony, z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót.
- (13) **Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- (14) **Polecenie Inżyniera** – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- (15) **Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- (16) **Roboty budowlane** – zespół czynności podejmowanych przez Wykonawcę w celu zapewnienia prawidłowego i terminowego wykonania przedmiotu Umowy (Kontraktu).
- (17) **Rozpiętość teoretyczna** – odległość między punktami podparcia (łożyskami) przęsła mostowego.
- (18) **Rysunki** – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- (19) **Szerokość całkowita obiektu** – odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- (20) **Specyfikacje Techniczne** – zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, odbioru, obmiaru i płatności za roboty budowlane.
- (21) **Ślepy kosztorys** – zestawienie pozycji rozliczeniowych stanowiących podstawę płatności z określeniem jednostek obmiaru i ilości robót.
- (22) **Teren budowy** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- (23) **Termin wykonania** – czas uzgodniony w Umowie (Kontrakcie) na wykonanie i zakończenie całości robót budowlanych, mierzony od daty rozpoczęcia do daty wykonania.
- (24) **Umowa (Kontrakt)** – zgodne oświadczenia woli Zamawiającego i Wykonawcy wyrażona na piśmie, o wykonanie określonej w jej treści roboty budowlanej w ustalonym terminie i za uzgodnionym wynagrodzeniem.
- (25) **Wykonawca** – osoba prawna lub fizyczna, z którą Zamawiający zawarł Umowę w wyniku wyboru ofert.
- (26) **Wyroby (Materiały)** – wszelkie tworzywa lub elementy, niezbędne do wykonania robót -posiadające Aprobaty Techniczne, odpowiadające Polskim Normom, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- (27) **Zamawiający** – każdy podmiot, szczegółowo określony w Umowie (kontrakcie), udzielający zamówienia na podstawie ustawy z dnia 10 czerwca 1994r o Zamówieniach Publicznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

1.5.1. Przekazanie placu budowy.

Inwestor przekazuje Wykonawcy plac budowy w całości lub w takich fragmentach, które są niezbędne do realizacji zadania zgodnie z przyjętym harmonogramem robót.

Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać niżej wymienione elementy:

1. Opis techniczny.
2. Część rysunkowa.

Inżynier jako pełnomocnik Inwestora przekazuje w dwóch egzemplarzach dokumentację projektową oraz jeden egzemplarz materiałów przetargowych.

Dokumentacja projektowa do opracowania przez wykonawcę.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Dokumentacja projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy 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) Specyfikacje Techniczne,
- 2) Dokumentacja projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub 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 ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST 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 bliską zgodność z określonymi wymogami, 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 ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty zebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na drodze objazdowej w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, znaki drogowe itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontaktową.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren 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 terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych

2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

Ponadto Wykonawcę obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w Decyzji Środowiskowej wykonanej dla przedmiotowej inwestycji, która stanowi załącznik do projektu budowlanego.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. 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.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłące) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. 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 terenie budowy i powinien powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Kierownika Projektu.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

MATERIAŁY.

1.6. Źródła uzyskania materiałów.

Co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu. Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

1.7. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Kierownikowi Projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wszelkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

1.8. Inspekcja wytwórni materiałów.

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkami materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich jakości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

1.9. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zbadane i nie zaakceptowane materiały. Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

1.10. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zrealizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.11. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST 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.

2. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia 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 w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach. Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3. TRANSPORT.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Kierownika Projektu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniemi Kierownika Projektu, w terminie przewidzianym Kontraktem. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz na dojazdach do terenu budowy.

4. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Kierownika Projektu. Wykonawca ponosi odpowiedzialność 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. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzja Inżyniera dotycząca akceptacji materiałów i elementów robót będą oparte na sformułowaniach w Kontrakcie, dokumentacji projektowej i ST, a także na normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

5.1. Program zapewnienia jakości (PZJ).

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót możliwości techniczne, kadrowe i or-

ganizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera. Program zapewnienia jakości (PZJ) będzie zawierać:

a) część ogólna opisująca:

- organizację wykonania robót, w tym terminy, sposób przeprowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- sposób oraz formę gromadzenia badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym., proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi i wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia kontrolno-pomiarowe,
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy i kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- 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,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

5.2. 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 robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiału oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadawalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone. Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

5.3. Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. 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, podaniem

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 terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwag i poleceń Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, 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 projektowej,
- 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 budowlanych 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 obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

(2) Księga Obmiaru.

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Ślepych Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

(3) Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru robót; winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

5.4. Badania i pomiary.

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

5.5. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

5.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia. Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i procedura materiałów. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

5.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jego cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Materiały posiadające atesty a urządzenia -ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

5.8. Dokumenty budowy.

(1) Dziennik budowy.

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robot, a także w wypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy Robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBOT.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje 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 zgło-

szczenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego dokonuje się wg. zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

8.4. Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia stwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 8.5. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwa ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

8.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego robót Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- Wyniki próbnego obciążenia mostu
- uwagi i zalecenia inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowaniu wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST.,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy wg. komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisje roboty oprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6. Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ustalenia ogólne.

Postawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Ślepego Kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 ST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do ceny jednostkowej nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Ślepym Kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U., nr 89 z 25.08.1994 r., poz. 414),
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U., nr 10 poz. 48 z dnia 8 lutego 1995 r.).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Roboty drogowe

D.01.00.00.

D.01.00.00 ROBOTY DROGOWE

D.01.01.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ROZBIÓRKOWE

D.01.01.01 WYKONANIE OZNAKOWANIA DRÓG OBJAZDOWYCH

1. Prace obejmują:

- zakup i dostarczenie elementów oznakowania,
- wytyczenie miejsca osadzenia znaku wg projektu tymczasowej organizacji ruchu,
- wykonanie otworów w nasypie drogowym poza skrajną drogową,
- ustabilizowanie słupka stalowego,
- zabetonowanie słupka betonem B20.
- zamontowanie znaków drogowych.
- Demontaż znaków po zakończeniu robót

2. Obmiar: – 1 szt. osadzonego znaku

3. Platność: – 1 szt. osadzonego znaku wg cen kosztorysowych, po odbiorze dokonany przez Inżyniera

D.01.01.02. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI DROGI NA DOJAZDACH

1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- rozkruszenie elementów nawierzchni asfaltowej (warstwy ścieralnej i łączącej) oraz usunięcie powstałego gruzu poza obręb przewidywanych prac budowlanych i ułożenie go w pryzmy umożliwiające recykling
- rozebranie podbudowy nawierzchni wykonanej z kamienia łamanego, usunięcie powstałego urobku poza obręb przewidywanych prac budowlanych oraz ułożenie go w pryzmy umożliwiające jego ponowne wbudowanie (recykling) w podbudowę nowej nawierzchni na podjazdach do mostu

2. Sprzęt

Przewiduje się celowość stosowania następujących urządzeń i narzędzi:

- sprzężarki spalinowej
- młotów pneumatycznych
- ciągnika z osprzętem zgarniakowym i łyżką lub zgarniarki Fadroma
- narzędzi ręcznych: młotki, kilofy, łomy, wielopalczaste widły, sita itp.

3. Obmiar

Jednostkami obmiaru będą:

- powierzchnia [w m²] rozebranej nawierzchni bitumicznej
- kubatura [w m³] usuniętej podbudowy kamiennej drogi

4. Platność - wg pozycji kosztorysowych, po dokonaniu odbioru prac przez inżyniera i stwierdzeniu przez niego kompletności i zgodności wykonanych prac z zakresem wyszczególnionym w niniejszej specyfikacji i projekcie

D.01.01.03. ROZEBRANIE NAWIERZCHNI NA MOŚCIE

1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- rozkruszenie elementów nawierzchni asfaltowej (warstwy ścieralnej i łączącej) oraz usunięcie powstałego gruzu poza obręb przewidywanych prac budowlanych i ułożenie go w pryzmy umożliwiające recykling

2. Sprzęt

Przewiduje się celowość stosowania następujących urządzeń i narzędzi:

- sprzężarki spalinowej
- młotów pneumatycznych
- ciągnika z osprzętem zgarniakowym i łyżką lub zgarniarki Fadroma
- narzędzi ręcznych: młotki, kilofy, łomy, wielopalczaste widły, sita itp.

3. Obmiar

Jednostkami obmiaru będą:

- powierzchnia [w m²] rozebranej nawierzchni bitumicznej

4. Płatność - wg pozycji kosztorysowych, po dokonaniu odbioru prac przez inżyniera i stwierdzeniu przez niego kompletności i zgodności wykonanych prac z zakresem wyszczególnionym w niniejszej specyfikacji i projekcie

D.01.01.04. WYBURZENIE ELEMENTÓW MOSTU (KAPY CHODNIKOWE NA PRZYCZÓLKACH)

1. Przedmiot specyfikacji:

Wyburzenie istniejącego mostu będzie możliwe po zrealizowaniu robót zawartych w specyfikacjach D.01.02.01. i obejmować będzie:

- wyburzenie gzymsów i usunięcie gruzu poza obręb przewidywanych prac budowlanych oraz uformowanie go w przyzmy umożliwiające jego wbudowanie w nasyp przylegający do płyt przyczółków i skrzydeł
 - wyburzenie kap chodnikowych na skrzydłach przyczółków istniejącego mostu do poziomu umożliwiającego wykonanie nowych kap oraz usunięcie brył w postaci kamienia łamanego poza obręb przewidywanych prac budowlanych i ułożenie go w przyzmy, celem ponownego jego wbudowania (recyklingu).
2. Sprzęt - jak w specyfikacji D.01.01.02
 3. Obmiar 1m³ wyburzonego muru
 4. Płatność - wg pozycji kosztorysowych po dokonaniu odbioru prac przez Inżyniera i stwierdzeniu przedniego kompletności i zgodności wykonanych prac z zakresem wyszczególnionym w niniejszej specyfikacji i projekcie

D.01.01.05. WYBURZENIE ELEMENTÓW MOSTU (KAPY CHODNIKOWE W PRZESŁACH)

1. Przedmiot specyfikacji:

Wyburzenie istniejącego mostu będzie możliwe po zrealizowaniu robót zawartych w specyfikacjach D.01.02.01. i obejmować będzie:

- wyburzenie gzymsów i usunięcie powstałego gruzu poza obręb przewidywanych prac budowlanych oraz uformowanie go w przyzmy umożliwiające jego wbudowanie w nasyp przylegający do płyt przyczółków i skrzydeł
 - wyburzenie kap chodnikowych na moście do poziomu istniejącej płyty żelbetowej pomostowej o grubości 18cm oraz usunięcie brył w postaci kamienia łamanego poza obręb przewidywanych prac budowlanych i ułożenie go w przyzmy, celem ponownego jego wbudowania (recyklingu).
2. Sprzęt - jak w specyfikacji D.01.01.02
 3. Obmiar 1m³ wyburzonego muru
 4. Płatność - wg pozycji kosztorysowych po dokonaniu odbioru prac przez Inżyniera i stwierdzeniu przedniego kompletności i zgodności wykonanych prac z zakresem wyszczególnionym w niniejszej specyfikacji i projekcie

D.01.01.06. ROZEBRANIE ISTNIEJĄCEJ 5CM WARSTWY WYRÓWNAWCZEJ Z BETONU WRAZ Z IZOLACJĄ

5. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- rozebranie warstwy wyrównawczej z betonu wraz z istniejącą izolacją, usunięcie powstałego urobku poza obręb przewidywanych prac budowlanych oraz ułożenie go w przyzmy umożliwiające jego ponowne wbudowanie (recykling) w podbudowę nowej nawierzchni na podjazdach do mostu

6. Sprzęt

Przewiduje się celowość stosowania następujących urządzeń i narzędzi:

- sprężarki spalinowej
- młotów pneumatycznych
- ciągnika z osprzętem zgarniakowym i łyżką lub zgarniarki Fadroma
- narzędzi ręcznych: młotki, kilofy, łomy, wielopalczaste widły, sita itp.

7. Obmiar

Jednostkami obmiaru będą:

- kubatura [wm³] usuniętej warstwy wyrównawczej z betonu

8. Płatność - wg pozycji kosztorysowych, po dokonaniu odbioru prac przez inżyniera i stwierdzeniu przez niego kompletności i zgodności wykonanych prac z zakresem wyszczególnionym w niniejszej specyfikacji i projekcie

D. 01.02.00. ROBOTY ZIEMNE

D.01.02.01. WYKONANIE WYKOPÓW MECHANICZNYCH – ODSŁONIĘCIE ISTN. MOSTU PRZY PRZYCZÓŁKACH w gruncie kat. I ÷ V z odkładem ziemi na boki

Prace obejmują:

- Zebranie części nasypu drogowego w miejscu projektowanych przyczółków koparką łyżkową do poziomu umożliwiającego wykonanie kap chodnikowych płyt przejściowych na przyczółku,
- Wyłagodzenie skarp wykopów do nachylenia przeciwdziałającego obsuwaniem
- Obmiar: – w m³ gruntu w stanie rodzimym wg obmiaru w naturze

Płatność – za 1m³ gruntu wg obmiaru w naturze

D.01.02.02. WYKONANIE RECZNE WYKOPÓW MOSTU I WYKOPY DLA INSTALACJI ODWODNIENIOWEJ W GRUNCIE KAT. I – V z przerzutem ukopanej ziemi na odległość 5 m i uformowanie jej w przyzmy.

Prace obejmują:

- Odspojenie ręczne gruntu w pachwinach przyczółków i skrzydeł istniejącego mostu w celu odsłonięcia konstrukcji
- Wykopanie ręczne ziemi z pachwin przyczółków i skrzydeł
- Wykopy ręczne rowów i kanałów (rowy odwadniające i wykopy dla przepustu) w gruncie kat. IV
- Przerzucanie ukopanej ziemi lub przewiezienie jej taczkami na odległość 5,0 m i złożenie jej w przyzmy, w celu jej użycia dla wykonania zasypki za przyczółkami

Obmiar – w m³ calizny wykopu wg pomiaru w naturze

Płatność – za m³ wykopu wg obmiaru w naturze

D.01.02.03. ZASYPIANIE RECZNE PRZYCZÓŁKÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM ZAGĘSZCZENIEM

Prace obejmują:

- ręczne zasypywanie wnek za przyczółkami i skrzydełkami gruntem z wykopów warstwami grub. 20 cm
- zagęszczanie gruntu ubijakami dynamicznymi lub wibracyjnymi

Obmiar – w m³ zagęszczonego nasypu wg obmiaru w naturze

Płatność – za m³ zagęszczonego nasypu wg obmiaru w naturze

D. 01.03.00. PODBUDOWY

D.01.03.01. KORYTO DROGI WYKONANE MECHANICZNIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA W GRUNCIE KAT. I – VI

Prace obejmują:

- wykonanie koryta j.w. o długości ok. 50 m i szerokości 6,5÷ 7,0 m i głębokości 30 cm, ze spadkiem poprzecznym, z przemieszczeniem gruntu na odległość do 100m.

Obmiar - w m² powierzchni koryta wg obmiaru w naturze

Płatność - za m² wykonanego koryta

D.01.03.02. WARSTWA ODSĄCZAJĄCA grub. 6cm

Prace obejmują:

- dostarczenie, rozplanowanie i staranne zagęszczenie podsypki z piasku gruboziarnistego lub pospółki na szerokości całego koryta drogi, warstwą o grubości około 6 cm,
- wyprofilowanie dokładne powierzchni zagęszczonej podsypki na podłożu wykazującym spadki poprzeczne w kierunku skarp nasypów,
- wykonanie sączków poprzecznych z gruboziarnistego materiału co około 10 m, umożliwiających odpływ wody spod nawierzchni na skarpy nasypów.

Obmiar - m² warstwy odsączającej wg obmiaru z natury

Płatność - za m² warstwy odsączającej wg obmiaru w naturze, po dokonaniu odbioru przez inspektora nadzoru

D.01.03.03. WYKONANIE PODBUDOWY Z KAMIENIA ŁAMANEGO – warstwa dolna grubości 14 cm. po zag.

Prace obejmują:

- dostarczenie, rozplanowanie i zagęszczenie kamienia łamanego warstwą o grub. 14 cm po zag.
- ułożenie 2 rzędów z grubego kamienia wzdłuż obrzeży koryta drogi do mostu

Obmiar - m² warstwy dolnej wg projektu

Płatność - za m² warstwy dolnej, po dokonaniu odbioru technicznego przez Inżyniera całej warstwy dolnej.

D.01.03.04. WYKONANIE PODBUDOWY Z DROBNEGO KAMIENIA ŁAMANEGO – warstwa górna, grub. 6 cm.

Prace obejmują: dostarczenie, rozprowadzenie i zagęszczenie uzupełniających ilości tłucznia ϕ 10 do 30 mm dla wykończenia górnej warstwy podbudowy.

Obmiar - m² obmiaru z natury

Płatność – za m² wykonania warstwy górnej podbudowy po jej zrealizowaniu i odbiorze przez Inżyniera.

D.01.04.00 NAWIERZCHNIA NA DOJAZDACH (kategoria ruchu KR2)**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w ramach niniejszego projektu.

1.2. Zakres stosowania SST

SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego i obejmują:

- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego modyfikowanego gr. 4 cm o uziarnieniu 0/12,8;
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- oczyszczenie terenu robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno - asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno - asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiscza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno - asfaltowej.

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Warstwę ścieralną z mieszanki SMA można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki SMA o wymiarze D podano w tablicy Ia.

Tablica Ia. Stosowane mieszanki SMA

Kategoria ruchu	Mieszanki SMA o wymiarze D ¹⁾ , mm	
	podstawowy	jeśli wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego ²⁾

KR 1-2	-	SMA 5, SMA 8
KR 3-4	SMA 11	SMA 5, SMA 8
KR 5-6	SMA 11	SMA 8

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa.

²⁾ Zmniejszenie hałasu generowanego przez kontakt koła pojazdu i nawierzchni należy uwzględnić w projektowaniu nawierzchni ulic miejskich lub dróg zamiejskich w pobliżu terenów zamieszkałych

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Lepiszczą asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2a. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 2a można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2a. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek SMA

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza do mieszanek SMA	
		asfaltu drogowego	polimeroasfaltu
KR 1 - KR 2	SMA 5 ¹⁾ SMA 8 ¹⁾	50/70 ²⁾ , 70/100	PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 65/105-60 ³⁾
KR 3 - KR 4	SMA 5 ¹⁾ SMA 8 ¹⁾ , SMA 11	50/70 ²⁾	
KR 5 - KR 6	SMA 8 ¹⁾ , SMA 11	-	

1) Zalecana, jeżeli jest wymagane zmniejszenie hałasu drogowego
2) Nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej - 28°C (region północno-wschodni i tereny podgórskie)
3) Do cienkiej warstwy na gorąco z SMA o grubości nie większej niż 3,5 cm

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1A.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2A.

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN 12591:2002(U) i w „Zaleceniach stosowania lepiszcza asfaltowego do mieszanek MMA wg przeznaczenia i obciążenia drogi ruchem” - GDDKiA z 2003 r. W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1.

2.3. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM i posiadać aprobatę techniczną. Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1.

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, ścieralnej, ochronnej i wzmacniającej z betonu asfaltowego.

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-1112:1996: a) z litego surowca skalnego, ze skał: – magmowych – przeobrażonych – osadowych b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) ³⁾ c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	Kl. I, II; gat. 1,2 Jw. Jw. Jw.	Kl. I,II ¹⁾ ; gat. 1 Jw. Jw.
2	Kruszywa łamane zwykłe wg PN-B-1112:1996	Jw.	Kl. I, gat. I Kl. I,II ¹⁾ ; gat. 1
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-1111:1996	Jw.	-
4	Żwir i kruszony wg WT/MK-CZDP 84	Kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	Kl. I, II, III; gat. 1,2	Kl. I, II; gat. 1,2

5	Piasek wg PN-B-1 1 13:1996	Gat. 1,2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wgPN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	Podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	Podstawowy pyły z odpylenia ²⁾
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96 170: 1965	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE30 A,B, DP80 DE80 A,B,C,	DE30 A,B, DP80 DE80 A,B,C,

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1
2) stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów powinien być 1
3) za zgodą lokalnych służb ochrony środowiska

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002, Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepiszcza asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Nowe zalecenia przedstawia tablica 1 A.

Tablica 1A. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem.

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A	Kategoria ruchu		
		KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30 A,B,C DE80 A,B,C DP30, DP80	35/50 DE30 A,B,C DP30
Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU)	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150 A,B,C ¹⁾	50/70 DE30 A,B,C DE80 A,B,C ¹⁾	DE30 A,B,C DE80 A,B,C ¹⁾

Uwaga: ¹⁾ - do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,

SMA - mieszanka mastykowo-grysowa,

MNU - mieszanka o nieciąglym uziarnieniu,

35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,

50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965,

DE, DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalił wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich - tablica 2A.

Tablica 2A. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 330x0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich

Lp	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu							
			20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99

5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE										
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

2.5. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jej frakcjami.

2.6. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT. EmA-94.

2.8. Taśma uszczelniająca.

Taśma topliwa służąca do uszczelnienia styków nawierzchni z betonem oraz wypełniania trudnodostępnych miejsc.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno - asfaltowych;
- układarek do układania mieszanek mineralno - asfaltowych typu zagęszczanego;
- skrapiarek;
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich;
- walców ogumionych;
- samochodów samowładowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

4.2.2. Polimeroasfalt - należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT PAD IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

4.2.3. Wypełniacz - wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.4. Kruszywo — można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je

przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.5. Mieszankę betonu asfaltowego - należy przewozić pojazdami samowładkowymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. *Zaleca się* stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno - asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Projektowanie mieszanki mineralno - asfaltowej polega na :

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2.1. Rzędne krzywych uziarnienia.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej, wzmacniającej i ochronnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy ścieralnej, betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit mm	Kategoria ruchu					
	KR 1-2			KR 3-6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	0/20	0/16	0/12,8	0/25	0/20	0/16
Przechodzi przez:						
25,0				100		
20,0	100			80-100	100	
16,0	75 - 100	100		70-90	77-100	100
12,8	65-93	80-100	100	62-83	66-90	77-100
9,6	57-86	70-100	70-100	55-74	56-81	67-89
8,0	52-81	64-94	62-100	50-69	50-75	60-83
6,3	47-77	55-85	55-80	45-63	45-67	54-73
4,0	40-67	42-70	45-65	32-52	36-55	42-60
2,0	30-55	30-50	35-55	25-41	25-41	30-45
zawartość frakcji grysowej	(45 - 70)	(45 - 70)	(45 - 65)	(59-75)	(59-75)	(55 - 70)
0,85	20-40	20-40	25-45	16-30	16-30	20-33
0,42	13-30	14-29	18-38	10-22	9-22	13-25
0,30	10-25	11-24	15-35	9-19	8-20	10-21
0,18	6-17	8-17	11-27	6-14	5-15	9-16
0,15	5-15	7-15	9-25	5-13	5-14	6-14
0,075	3-7	3-8	3-9	4-6	4-7	5-8
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej % m/m	4,3-5,8	4,3-5,8	4,5-6,0	4,0-5,5	4,0-5,5	4,3-5,8

Skład mieszanki mineralno - asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla, próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3, lp. 1-6.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza, wzmacniająca i ochronna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3, lp. 7-9.

5.2.2. Wymagania wobec mieszanek mineralno - asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej, wzmacniającej i ochronnej z betonu asfaltowego warstwy ścieralnej

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej.

Mieszankę mineralno - asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno - asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić :

- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno - asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno - asfaltowej powinna wynosić :

- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu

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

Tabela 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Lp	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/16; 0/20	0/16; 0/20; 0/25
2	Moduł sztywności pelzania ¹⁾ MPa	Nie wymaga się	16,0
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C, kN	8,0 6,0 2)	11,0
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0 - 5,0	1,5-4,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,5 - 8,0	4,5 - 8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	65,0 - 80,0	75,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno - asfaltowej o uziarnieniu cm:		
	- 0/12,8	3,5-5,0	-
	- 0/16	4,0 - 6,0	4,0 - 6,0
	- 0/20	6,0 - 8,0	6,0 - 8,0
	- 0/25	-	7,0-10,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	98,0	98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	5,0-9,0	5,0-9,0
1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48			
2) dla warstwy wyrównawczej			

5.4. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe niż 9 mm. W przypadku gdy nierówności podłoża są większe, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej. Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości 0,2 - 0,5 kg/m².

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.5. Połączenia międzywarstwowe.

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST. Zalecana ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza - 0,1-0,3 kg/m². Skropienie powin-

no być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza. Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej :

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości 0,5 - 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości 0,2 - 0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

5.6. Warunki przystąpienia do robót.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.7. Zarób próbny.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno - asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno - asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tabelicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno - asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno - asfaltowej	Mieszanki mineralno - asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0.	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach (mm)	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

5.8. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego.

Mieszanka mineralno – asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabelicy nr 3.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w

tablicy 5.

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepte laboratoryjnej i SST.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp. 8 -badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SST.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego 6.4.1.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łąką co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich

powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w S ST i receptie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego modyfikowanego;

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i S ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025:2000[10] dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m uszczelnienia taśmą obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie uszczelnień krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
6. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
10. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania

11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kraszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., póź. 430).

D.01.04.01. WARSTWA WIAŻĄCA grubości 7cm

Prace obejmują:

- wyrównanie podbudowy
- prace pomiarowe, roboty pomocnicze
- skropienie podłoża (podbudowy) emulsją bitumiczną na zimno
- dostarczenie, rozproszczenie i wyprofilowanie mieszanki mineralno-bitumicznej (beton asfaltowy)
- zachowanie parametrów geometrycznych drogi, spadków oraz wykonanie bieżące badań wymaganych w specyfikacji technicznej wykonywania nawierzchni bitumicznych

1. Sprzęt

Jak w punkcie D.01.04.01.

2. Transport

Jak w punkcie D.01.04.01.

3. Wykonanie robót

Jak w punkcie D.01.04.01. dla warstwy wiążącej.

4. Kontrola jakości robót

Jak w punkcie D.01.04.01.

5. Obmiar - m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego; wg obmiaru w naturze

6. Płatność – za m² wykonania warstwy wiążącej po jej odbiorze technicznym przez Inżyniera wg. Pozycji kosztorysowych.

7. Przepisy związane

Wg. D.01.04.01.

D.01.04.02 WARSTWA ŚCIERALNA SMA grubości 5 cm

Prace obejmują:

- dostarczenie, rozproszczenie i wyprofilowanie mieszanki bitumicznej (SMA 8 - mieszanka mastyksowo-grysowa)
- zachowanie parametrów geometrycznych jezdni, spadków oraz wykonanie bieżące badań sprawdzających wymaganych przy wykonywaniu nawierzchni bitumicznych (zachowanie wymaganych temperatur mieszanek, jakości i zawartości spoiwa, jakości i uziarnienia kruszywa, procedur zagęszczenia itp. wg. 01.04.01.)

1. Wstęp

Według punktu D.01.04.01.

2. Materiały

Jak w punkcie D.01.04.01.

3. Sprzęt

Jak w punkcie D.01.04.01.

4. Transport

Jak w punkcie 01.04.01.

5. Wykonanie robót

Jak w punkcie D. 01.04.01. dla warstwy ścieralnej SMA.

6. Kontrola jakości robót

Jak w punkcie D.01.04.01.

7. Obmiar - m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego modyfikowanego; wg obmiaru w naturze

8. Płatność – za m2 wykonania warstwy ścieralnej po jej odbiorze technicznym przez Inżyniera wg. Pozycji kosztorysowych.
9. Przepisy związane
Wg. D.01.04.01.

D.01.04.03 NAWIERZCHNIA CHODNIKÓW NA DOJAZDACH Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- wyprofilowanie, wyrównanie i powierzchniowe i zagęszczenie powierzchni nasypów pod chodnik,
- osadzenie obrzeży betonowych lub wykonanie ich z betonu B20
- dowieszenie i uformowanie warstwy z piasku kopanego o gr. 10cm z dodatkiem cementu ok. 100kg/m³,
- zagęszczenie warstwy piasku mechanicznym wibratorem powierzchniowym
- ułożenie warstwy kostki betonowej typu „Kość”,
- wypełnienie wnęk w kształtkach suchym piaskiem,
- obsianie umocnionych powierzchni trawą niskopienną,
- dogęszczenie gruntu poprzez wibrowanie powierzchniowe ułożonej kostki betonowej.

Sprzęt: mechaniczny wibrator powierzchniowy.

Obmiar: m² powierzchni chodnika,

Płatność: za m² powierzchni chodnika, po odbiorze przez Inżyniera, wg odpowiednich pozycji cennikowych w kosztorysie .

D.01.05.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE I MELIRACYJNE

D.01.05.01. WYKONANIE NOWYCH BARIER DROGOWYCH Z POPRZECZKĄ NA NASYPACH

1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- dostarczenie nowych elementów barier drogowych z poprzeczką,
- osadzenie w koronie nasypu nowych barier drogowych z poprzeczką na odcinkach 20m za i przed mostem po obu stronach,
- wyselekcjonowanie barier z poprzeczką z rozbiórki i zabudowanie nimi brzegu nasypu od strony górnej wody i od strony Podbolesławca.

2. Obmiar - 1 szt. bariery

3. Płatność - zgodnie z odpowiednimi pozycjami kosztorysowymi, po dokonaniu odbioru technicznego przez Inżyniera, po zrealizowaniu wszystkich odcinków barier drogowych.

D.01.05.02. UMOCNIE NIE SKARP KORYTA RZEKI KOSZAMI GABIONOWYMI

Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- zabicie ścianki z palików drewnianych u podstawy skarpy,
- wypełnienie przestrzeni za ścianką z palików kruszywem,
- wykonanie podsypki z piasku stabilizowanego cementem (w 1m³ piasku powinno być ok. 100 kg cementu) lub suchego betonu , którą należy przy pomocy ubijaka ubić i wyrównać zachowując jednolity poziom zgodnie z rys. GPI/PZDW/2018/DP – 04.
- zakup i dostarczenie na plac budowy stalowych koszy gabionowych
- montaż gabionowych koszy siatkowych,
- wbudowanie koszy w docelowe miejsce przeznaczenia,
- wypełnianie koszy kruszywem kam. granitowym, łamanym (sort uziarnienia 31-63mm).
- wyrównanie i rekultywacja terenu wokół umocnień

1. Materiały

2.1 Kosze gabionowe:

- Materace i kosze powinny być wykonywane z siatki plecionej wykonanej z drutu ocynkowanego lub z powłoką PCW.
- Właściwości osłony cynkowej powinny być zgodne z wymaganiami PN-86/H-04263.
- Grubość powłoki PCW nie powinna być mniejsza niż 0,4 mm.
- Układanie koszy gabionowych.
- Wymiary oczek siatki, tolerancje przedstawiono w tablicy 1.
Tablica 1. Wymiary oczek i kruszywa wypełnienia.

Wymiary oczek [cm]	Średnica kruszywa D [mm]	Tolerancje [%]
10x12	100	+16÷-4
8x10	80	
6x8	60	
5x7	50	

Zalecana grubość drutów siatki nie powinna być mniejsza niż 3,0 mm. Węzły siatki są zwiżane 1,5 razy co zapewnia trwałość siatki nawet po przerwaniu drutu. Siatka w formie gotowych elementów poszczególnych koszy jest dostarczana na budowę w płaskich paczkach, gdzie formuje się kosz do zasypywania kamieniem.

Do wykonania gabionów należy użyć prętów ze stali żebrowanej o średnicy Ø10 mm – środek i 16mm – krawędzie

- Materace i gabiony powinny być składowane daleko od tras pojazdów na budowie, aby uniknąć ryzyka przypadkowego uszkodzenia.
- Dostarczone kosze powinny pozostać zapakowane aż do momentu użycia.
- Do każdej partii powinna być przymocowana tabliczka z umieszczoną nazwą producenta, numerem partii oraz oznaczeniem wyrobu.
- Wiązki materacy gabionowych należy przenosić z zachowaniem ostrożności, aby uniknąć uszkodzenia powłoki zabezpieczającej.
- Wady (jeśli występują) spoiny siatek oraz lokalne uszkodzenia osłony cynkowej lub powłoki z PCW powinny być naprawione dodatkowym oplotem albo wzmocnione dodatkowym drutem, jeśli Inspektor Nadzoru lub przedstawiciel zamawiającego wyrazi na to zgodę.

2.2 Materiał wypełniający

Do wypełnienia koszy i materacy należy użyć niezwiżrzałych i odpornych na działanie wody i mrozu kamieni. Może to być kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać 2,5 - krotnego wymiaru oczka siatki.

2. Sprzęt:

- Spycharko-ładowarka
- Narzędzia do montażu koszy
- Ubijak do zgęszczania gruntu
- Samochód samowyładowczy

3. Obmiar Jednostką obmiaru będą:

- 1 m3. elementu (dostarczenie i montaż).

4. Płatność – wg pozycji kosztorysowych, po dokonaniu odbioru prac przez inżyniera i stwierdzeniu przez niego kompletności i zgodności wykonanych prac z zakresem wyszczególnionym w niniejszej specyfikacji i projekcie

D.01.05.03. MONTAŻ KRAWĘŻNIKÓW NA DOJAZDACH I NA MOŚCIE

1.Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem i montażem krawężników kamiennych na przepuście i obejmują:

- zakup i transport na budowę odpowiedniej ilości krawężników;
- dostarczenie wszystkich innych niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie podlewki pod krawężnik z mieszanek niskoskurczowych;
- ustawienie krawężnika;
- przyklejenie taśm bitumiczno - kauczukowych;
- wypełnienie spoiny pomiędzy krawężnikiem i betonem chodnika oraz pomiędzy betonem kapy a skrzydełkami oraz w strefach przydylatacyjnych na kapie kitem trwale elastycznym;
- oczyszczenie terenu robót.

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST M.D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.

1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST M.D.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.
Stosowane materiały:

2.2. Krawężnik

Materiałem do wyrobu krawężników na moście są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych. Krawężniki na łuku drogi na dojazdach wykonane są z betonu.

Podbudowę pod krawężnik należy wykonać z zaprawy cementowo - piaskowej z dodatkiem lateksu.

2.3. Materiał do spoinowania

Do uszczelniania spoin pomiędzy sąsiednimi blokami krawężnika i wypełniania bruzd naciętych w betonie kapy należy stosować dwuskładnikowy materiał uszczelniający na bazie żywicy poliuretanowej z dodatkiem kompozytu smołowego. Materiał o odmianie tiskotropowej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ułożenia krawężnika mostowego

Wykonawca montażu powinien posiadać następujący, sprawny technicznie sprzęt:
- przyrządy pomiarowe do ustawienia krawężnika we właściwym położeniu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Krawężniki mostowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów krawężnika. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu krawężników powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Załadunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST M.D.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Technologia wykonania robót

5.2.1 Krawężniki na moście

Krawężniki granitowe 12x20x100cm należy osadzać po ułożeniu na płycie pomostu izolacji wodoszczelnej oraz drenażu. Krawężniki kamienne należy ułożyć na podbudowie z zaprawy niskoskurczowej o spoiwie cementowym o grubości 4÷5 cm w formie podsypki cementowo piaskowej sposób pokazany na rys. GPI/PW/57/2019/-PW-13. Od strony jezdni, w celu uszczelnienia połączenia pomiędzy krawężnikiem a nawierzchnią należy zastosować taśmy uszczelniające, bitumiczno-kauczukowe. Powierzchnię krawężnika przed przyklejeniem taśmy należy zagruntować materiałem systemowym primer, odczekać 10-15 min i następnie przykleić taśmę. W przypadku niskich temperatur taśmę należy podgrzać wstępnie palnikiem. Przy układaniu krawężnika należy zachować szczególną uwagę by nie uszkodzić izolacji. W trakcie ustawiania krawężników wykonać spoinowanie całych powierzchni czołowych materiałem uszczelniającym. Niedopuszczalne są raki i nieciągłości w spoinowaniu.

5.2.2 Krawężniki na łuku drogi

Krawężniki granitowe 20x30x100cm należy osadzać po ułożeniu i zagęszczeniu podbudowy drogi. Krawężniki należy ułożyć na podbudowie z zaprawy niskoskurczowej o spoiwie cementowym o grubości 4÷5 cm w formie podsypki cementowo piaskowej ułożonej na wykonanej uprzednio ławie betonowej B15 o gr. 15cm na podsypce piaskowej o gr. 5cm.w.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Badania krawężników

A. Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- a) sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- b) sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Sprawdzenie kształtu i wymiarów przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką mm z dokładnością do 0.1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych (widocznych) przeprowadzić należy przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnej sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchylenia z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzanie kątów przeprowadzić należy przy użyciu metalowego kątownika, a pomiar kąta rozwartego w powierzchni ukośnej przy pomocy kątownika nastawnego, pomiary z dokładnością 0,1cm. Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzić należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczyb i uszkodzeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyb i uszkodzeń oraz pomiar

7. PRZEPISY ZWIĄZANE

7.1. Normy

1. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
2. BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
3. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
4. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
6. PN-EN 13880-2:2004 (U) Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C
7. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia– Metoda pierścieni i kula
8. 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
9. PN-B-11215:1998 Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
10. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk
11. PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie (lub
12. PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie)
13. PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody (lub PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym)
14. PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności)
16. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
17. PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)

7.2. Inne

18. 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)
19. Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
20. Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie Procedura badawcza nr

21. PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania
22. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej d betonu – Metoda „pull-off”
23. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
24. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

D.01.05.04. PLANTOWANIE I HUMUSOWANIE KORONY SKARPY

1. Prace obejmują:

- wyprofilowanie skarp nasypów wraz z ich powierzchniowym zagęszczeniem,
- obłożenie humusem powierzchni wyprofilowanych skarp nasypów,
- obsianie umocnionej powierzchni trawą oraz jej pielęgnowanie przez okres około 2 tygodni do jej zakorzenienia się.

2. **Obmiar:** – 1m² umocnionej skarpy

3. **Platność:** – za 1m² umocnionych skarp wg cen kosztorysowych, po odbiorze dokonanym przez Inżyniera.

D.01.05.05. WYKONANIE OZNAKOWANIA DROGI

4. Prace obejmują:

- zakup i dostarczenie elementów oznakowania stałej organizacji ruchu,
- wytyczenie miejsca osadzenia znaku wg projektu docelowej organizacji ruchu,
- wykonanie otworów w nasypie drogowym poza skrajna drogową,
- ustabilizowanie słupka stalowego,
- zabetonowanie słupka betonem B20.
- zamontowanie znaków drogowych.

5. **Obmiar:** – 1szt. osadzonego znaku

6. **Platność:** – 1szt. osadzonego znaku wg cen kosztorysowych, po odbiorze dokonanym przez Inżyniera.

D.01.05.06. WYKONANIE SCHODÓW NA SKARPACH

1. Prace obejmują:

- wytyczenie miejsca wykonania schodów,
- odsłonięcie warstwy darni i humusu,
- uformowanie i zagęszczenie fragmentu skarpy w przestrzeni posadowienia schodów,
- wykonanie warstwy z chudego betonu 1:3,
- uformowanie deskowania stopni i zbrojenia
- wybetonowanie schodów z osadzeniem w nich słupków barierki
- wykonanie stalowej barierki,

2. **Obmiar:** – m³ elementu

3. **Platność** – wg pozycji kosztorysowych, po dokonaniu odbioru prac przez inżyniera i stwierdzeniu przez niego kompletności i zgodności wykonanych prac z zakresem wyszczególnionym w niniejszej specyfikacji i projekcie.

D.01.05.07. WYKONANIE TYMCZASOWEGO PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH PODCZAS PROWADZENIA PRAC

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące realizacji robót związanych z montażem i demontażem rusztowań zewnętrznych do wykonania prac przewidzianych w ramach inwestycji.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót:

- montaż rusztowań,

- demontaż rusztowań,

1.3. Wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

Badania i odbiór rusztowań.

Badania zamontowanych rusztowań z rur stalowych należy przeprowadzić po zakończeniu robót montażowych w całości lub jego części niezbędne do prowadzenia robót. Badanie powinno obejmować sprawdzenie:

- wymagań ogólnych,
- stanu podłoża,
- posadowienia rusztowań,
- wykonania złączy i stężeń,
- zakotwień,
- pomostów roboczych i zabezpieczających,
- urządzeń komunikacyjnych i transportowych,
- urządzeń piorunochronnych,

Badania należy przeprowadzić w sposób podany w normie państwowej na rusztowanie z rur stalowych. Rusztowanie należy uznać za prawidłowe jeżeli wszystkie badania dały pozytywny wynik. Montaż rusztowań:

- rozstaw podłużny ram pionowych nie powinien być większy niż 2,5 m,
- szerokość pomostu roboczego nie może być mniejsza niż 0,7 m,
- wysokość powtarzalnej kondygnacji nie mniejsza niż 2,5 m licząc od wierzchu pomostu jednej kondygnacji do wierzchu pomostu kondygnacji następnej,
- dopuszczalne odchyłki wierzchów stojaków ram pionowych nie powinny być większe niż 15 mm przy wysokości rusztowań do 10 m i 25 mm przy rusztowaniach wyższych niż 10m,
- odchylenie od poziomu ram poziomych oraz podłużnic wzdłuż osi podłużnej rusztowania nie może być większe niż $+ / - 50$ mm na całej długości rusztowania a ram poziomych i poprzecznie wzdłuż osi poprzecznej rusztowania $+ / - 20$ mm,
- odchylenie od pionu ram w poziomie kondygnacji nie powinno być większe niż 10 mm.

1.4. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

Dokumentacja przedstawiona przez wykonawcę musi być zgodna z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca dostarczy:

- 1) 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.,
- 2) Dokument odbiorowy dopuszczający do użytkowania,
- 3) Dokumentację techniczną, którą 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 :
 - dopuszczalnego obciążenie pomostów roboczych,
 - dopuszczalnej wysokości rusztowań, dla których nie ma konieczności wykonania projektu,
 - dopuszczalnego parcia 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.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

2.2. Materiały

Należy zastosować rusztowanie nieruchome podwieszane do konstrukcji dźwigarów mostowych z wykorzystaniem znajdujących się w nich otworów technologicznych.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy montażu rusztowań używany będzie sprzęt systemowy dla danego rusztowania. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymogów uzyskania stosowej jakości robót lub przepisów bezpieczeństwa zostaną przez nadzór inwestorski zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport

Warunki transportu konstrukcji stalowych powinny zapewniać zabezpieczenie elementów przed wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne warunki wykonania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

Roboty należy wykonywać zgodnie przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, BIOZ i zaleceniami nadzoru inwestorskiego.

5.2. Wykonanie montażu

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. Zaleca się stosowanie rusztowań systemowych, których montaż, demontaż i eksploatację należy prowadzić zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji, dostarczoną z rusztowaniem przez producenta. W celu bezpiecznego i poprawnego wykonania rusztowania monterzy rusztowania winni znać tę instrukcję. 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 rozbieganie rusztowań oraz pracy na rusztowaniach:

- w czasie zmroku, jeżeli nie zapewniono światła dającego dobrą widoczność,
- w czasie mgły, deszczu, śniegu, gołoledzi,
- podczas burzy i mocnego wiatru.

W miejscach wejść, przejść, przejazdów i przy drogach rusztowania winny mieć wykonane daszki ochronne na wysokości 2.4 m od terenu i ze spadkiem 45 stopni w kierunku źródła zagrożenia.

Pod całą powierzchnią rusztowań w prześle nurtowym powinny znajdować się siatki zabezpieczające przed wpadaniem do rzeki kawałków odkuwanego betonu i innych materiałów mogących zanieczyścić rzekę Prosnę.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

Kontroli będzie podlegać:

- stan podłoża na którym będzie montowane rusztowanie,
- sposób posadowienia rusztowania,

- sprawdzenie wymiarów zamontowanych rusztowań z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek,
- stężenia rusztowań,
- sposób zakotwienia,
- pomosty robocze i ich zabezpieczenia,
- urządzenia piorunochronne,
- zabezpieczenia całego rusztowania.

W czasie kontroli jakości będzie również oceniać bezpieczeństwo wykonywania robót i wykonywanych elementów.

4. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady wykonywania obmiarów robót

Ogólne zasady obmiarów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Podstawą dokonywania obmiarów określającą sposób i zakres obmiarowania jest przedmiar dołączony do dokumentacji przedmiarowej.

7.2. Jednostki obmiarowe

Obmiar robót wykonuje w jednostkach m² zamontowanego rusztowania wg rzutu ściany na płaszczyznę poziomą, o ile wytyczne producenta nie określają inaczej. Czas eksploatacji (pracy) rusztowań wg ilości roboczogodzin danych robót wykonywanych z rusztowania w zależności od składu brygady roboczej.

8. Odbiory robót

Ogólne zasady odbiorów i dokonania płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Odbiór robót należy przeprowadzić każdorazowo po ich montażu. Odbioru dokonuje kierownik budowy przy udziale wykonawcy montażu oraz inspektora nadzoru. Ponadto odbiory rusztowań (przeglądy rusztowań) należy wykonywać codziennie przed rozpoczęciem pracy, sprawdzając:

- czy rusztowanie nie jest uszkodzone lub odkształcone ,
- czy jest prawidłowo zakotwione,
- czy nie styka się z przewodami elektrycznymi ,
- czy stan powierzchni pomostów roboczych i komunikacyjnych jest właściwy (czyste i stabilne),
- poręcz ochronne (czy nie obluzowane lub ich brak),
- czy nie zaszły zjawiska mające ujemny wpływ na bezpieczeństwo rusztowania.

Ponadto należy prowadzić przeglądy dekadowe co 10 dni. Powinien je przeprowadzać kierownik budowy lub konserwator, który sprawdzić winien stan rusztowań, czy w konstrukcji rusztowań nie ma zmian, które mogą spowodować katastrofę budowlaną lub stworzyć niebezpieczne warunki pracy na rusztowaniach i eksploatacji rusztowania.

9. Płatność: – całość wykonanego i odebranego przez Inżyniera rusztowania wg cen kosztorysowych, po odbiorze dokonany przez Inżyniera. .

10. Przepisy i dokumenty związane

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
2. Dz. U.178/1745/2005 – w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bhp podczas użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.
3. Ustawa o systemie oceny zgodności .
4. Rozporządzenie w sprawie rodzaju prac wykonywanych co najmniej przez 2 osoby.
5. Rozporządzenie w sprawie wymagań zasadniczych w sprawie środków ochrony Indywidualnej.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót – dz.5 – Rusztowania-Instrukcja Instytutu Techniki Budowlanej.
7. Rozporządzenie w sprawie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
8. PN-M-47900-Rusztowania stojące metalowe robocze. Ogólne wymagania i badania i eksploatacja.
9. PN-EN 39 – Rury stalowe do budowy rusztowań.
10. PN-EN 74 – Złącza , śruby centrujące i stopy stosowane w rusztowaniach roboczych nośnych wykonywanych z rur stalowych.
11. PN-EN 12811–Tymczasowe urządzenia budowlane. Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy.
12. PN-EN 12810- Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
Roboty mostowe

M.01.00.00

M.01.00.00. ROBOTY MOSTOWE

M.01.01.00. WYKONANIE OBUDOWY FILARÓW MOSTU

M.01.01.01. WYKOPY REZNE POD FUNDAMENTY FILARÓW

1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- wykonanie wykopów w podłożu gruntowym przy istniejących fundamentach filarów i skrzydeł przyczółków istniejącego mostu, umożliwiającym uformowanie konstrukcji projektowanego wzmocnienia mostu i i kap chodnikowych. Kształty wykopów powinny wymiarami odpowiadać kształtowi odsłanianych i nowo forowanych elementów. Ewentualne nierówności powstałe należy wyrównać betonem wyrównawczym. Boczne ściany filarów powinny być uformowane w deskowaniu.

2. Obmiar – m³ wybranego urobku wg obmiarów z natury

3. Płatność – wg pozycji kosztorysowych po odbiorze dokonany przez Inżyniera i projektanta

M.01.01.02. ODKUCIE I OCZYSZCZENIE POWIERZCHNI DO ZDROWEGO BETONU

Specyfikacja techniczna obejmuje odsłonięcie i oczyszczenie całej powierzchni istniejących filarów, która podlegać będzie zabezpieczeniu przez obetonowanie wg rys. GPI-PW/57/2019-PW-05.

1. Prace obejmują:

- odsłonięcie i odkucie do zdrowego betonu spękanych elementów konstrukcji,
- śrutowanie betonu i czyszczenie metodą strumieniowo-ścierną przez piaskowanie (do godz. 12),
- przemycie całej powierzchni wodą z dodatkiem środka do czyszczenia powierzchni betonowych,

2. Roboty przygotowawcze:

- podkuć beton w miejscach raków, itp.
- usunąć wierzchnią warstwę zanieczyszczonego i uszkodzonego betonu oraz odkuć skorodowane pręty zbrojeniowe zgodnie z pkt. 7.2.4 oraz a.7.2.4 normy PN-EN 1504-10:2005,
- oczyścić odsłonięte zbrojenie z rdzy (do stopnia sa 2^{1/2} wg PN-EN ISO 12944-4) zgodnie z pkt. 7.3 normy PN EN 1504-10:2005.
- oczyścić beton np. metodą strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie na mokro.

M.01.01.03. INIEKCJA SZCZELIN I PEKNAĆ ISTNIEJĄCYCH FILARÓW

Specyfikacja techniczna obejmuje wykonanie robót iniekcyjnych odsłoniętych i oczyszczonych powierzchni filarów mostu (słupów i oczepów).

1. Prace obejmują:

- wytypowanie spękań do iniekcji po całkowitym odsłonięciu i oczyszczeniu powierzchni betonu,
- wykonanie uszczelnienia rys i spękań w celu przygotowania ich do iniekcji,
- iniekcja wysokociśnieniowa rys z zastosowaniem przykładowego środka MC-Injekt 1264 compact – materiał iniekcyjny na bazie żywicy epoksydowej firmy Bauchemie Sp. z o.o.

2. Wykonanie robót:

Scalająca (sklejająca), sztywna iniekcja ciśnieniowa rys, pęknięć oraz szwów roboczych suchych i mokrych o rozwarości 0,2÷5 mm.

Istniejące rysy i pęknięcia suche i wilgotne klasyfikujące się do sklejenia siłowego o rozwarości od 0,2 mm do 5 mm należy scalić metodą iniekcji ciśnieniowej materiałem iniekcyjnym na bazie żywicy epoksydowej **MC-Injekt 1264 compact** o następujących właściwościach (wszystkie wymagane wartości są podane dla 20°C i względnej wilgotności powietrza 50%):

- zakres zastosowania potwierdzony w deklaracji właściwości użytkowej wg normy EN 1504-9 zgodnie z metodą 1.5 „Wypełnienie rys” oraz metodą 4.5 „Iniekcja rys”.
- klasyfikacja wyrobu iniekcyjnego wg załącznika A normy EN 1504-5 jako U(F1) W(2)(1/2)(8/35)(1). potwierdzona w deklaracji właściwości użytkowej.

Klasyfikacja wyrobu iniekcyjnego wg EN 1504-5 jako U(F1) W(2)(1/2)(8/35)(1) oznacza:

U – zamierzone zastosowanie

F: wyrób iniekcyjny do przenoszącego siły wypełniania rys

F1: adhezja mierzona jako przyczepność przy rozciąganiu > 2 N/mm² (przy iniekcji rys, pustek i szczelin)

W – urabialność

(2) – minimalna szerokość rysy 0,2 mm

(1/2): stopień zawilgocenia rysy (1- rysa sucha, 2 – rysa wilgotna)

(8/35): minimalna i maksymalna temperatura stosowania.

(1) – stosowane do rys o dziennej ruchomości w czasie utwardzania większej niż 10% lub 0,03 mm.

- gęstość (wg EN ISO 2811-1) $\leq 1,10 \text{ kg/dm}^3$,
- wytrzymałość na ściskanie (wg EN ISO 604) $\geq 60 \text{ MPa}$,
- wytrzymałość na rozciąganie (wg DIN 53455) $\geq 45 \text{ MPa}$,
- napięcie powierzchniowe (Tensometr K100 firmy Krüss) $\leq 40 \text{ Nm/m}$,
- E-Moduł (wg EN ISO 178) = $2500 \div 3000 \text{ MPa}$,
- REACh – oczekiwane scenariusze ekspozycji: czasowa inhalacja, obróbka

Przed przystąpieniem do iniekcji należy zamknąć rozkute rysy szybkością, wodoszczelną zaprawą pęczniącą **Ombran W** lub systemowym klejem epoksydowym **MC-Anchorsolid E820** do zamknięcia rys i pęknięć. Do iniekcji zaleca się użyć iniekcyjne pakery rozporowe stalowe lub aluminiowe o średnicy $\varnothing 13 \text{ mm}$ oraz o długości $L=110 \text{ mm}$ lub 150 mm z zaworem zwrotnym.

Uwaga! W przypadku wystąpienia konieczności sklejenia siłowego rys suchych o rozwartości od $0,1 \text{ mm}$ metodą iniekcji ciśnieniowej należy to wykonać przy użyciu materiału MC-Injekt 1264 TF.

M.01.01.04. WYKONIE SZALUNKÓW I MONTAŻ ZBROJENIA

1. Wymagania ogólne

Do wykonania płyty pomostu można będzie przystąpić po wykonaniu prac opisanych SST M.01.01.01-4

2. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- wykonanie deskowania drewnianego lub z form stalowych, bądź częściowo z form stalowych uzupełnianych elementami drewnianymi,
- demontaż deskowania oraz usunięcie ich elementów z placu budowy. Deskowania oraz należy wykonać w taki sposób aby była możliwość ich demontażu po związaniu betonu w płycie pomostu, bez uszkodzenia konstrukcji stalowej i płyty pomostu.

3. Obmiar: m^2 wykonanego deskowania wg obmiaru w naturze

4. Odbiór jakościowy:

Przed przystąpieniem do betonowania płyty pomostu należy dokonać szczegółowego odbioru technicznego wykonanego deskowania przez Inżyniera zwracając uwagę na:

- zachowanie wymiarów geometrycznych żelbetowych elementów pomostu, zgodnych z projektem,
- zachowanie szczelności deskowania, zakładając, że płyta formowana będzie z płynnego betonu,
- sprawdzenie zachowania otuliny zbrojenia przyjętej w projekcie,
- sprawdzenie czy rusztowanie podtrzymujące deskowanie, zwłaszcza pod chodnikami zapewnia stabilność pod względem wytrzymałościowym,
- sprawdzenie właściwego uformowania obrzeży płyt pomostowych (kapinosów, zamocowania i uformowania elementów dylatacji, osadzenia sączków drenarskich itp.)

5. Płatność za m^2 wykonanego deskowania dla całego przęsła mostu, po dokonaniu drobiazgowego odbioru technicznego przez Inżyniera.

M.01.02.00. WYKONANIE POGRUBIENIA PŁYTY POMOSTOWEJ

M.01.02.01. ODKUCIE I OCZYSZCZENIE POWIERZCHNI DO ZDROWEGO BETONU

Specyfikacja techniczna obejmuje odsłonięcie i oczyszczenie całej górnej powierzchni płyty pomostowej, która podlegać będzie pogrubieniu nową nadlewka z betonu zbrojonego o grubości 12 cm wg rys. GPI-PW/57/2019/-PW-06 i SST M.01.04.04 .

1. Prace obejmują:

- odspojenie i odkucie do zdrowego betonu spękanych elementów konstrukcji,
- śrutowanie betonu i czyszczenie metodą strumieniowo-ścierna przez piaskowanie (do godz. 12),
- przemycie całej powierzchni woda z dodatkiem środka do czyszczenia powierzchni betonowych,

2. Roboty przygotowawcze

- a) podkuć beton w miejscach raków, itp.

- b) usunąć wierzchnią warstwę zanieczyszczonego i uszkodzonego betonu oraz odkuć skorodowane pręty zbrojeniowe zgodnie z pkt. 7.2.4 oraz a.7.2.4 normy PN-EN 1504-10:2005,
 - c) oczyścić odsłonięte zbrojenie z rdzy (do stopnia sa 2^{1/2} wg PN-EN ISO 12944-4) zgodnie z pkt. 7.3 normy PN EN 1504-10:2005.
 - d) oczyścić beton np. metodą strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie na mokro.
podłoże powinno być wolne od pyłu, luźnych fragmentów materiału, zanieczyszczenia powierzchni oraz materiałów zmniejszających przyczepność lub uniemożliwiających zwilżanie przez materiały naprawcze. przygotowanie podłoża betonowego i zbrojenia powinno być odpowiednie do wymaganego stanu podłoża oraz do stanu konstrukcji, tak aby możliwe było właściwe zastosowanie wyrobów i systemów naprawczych. powinno ono być przeprowadzone w taki sposób, aby umożliwić wykonanie ochrony lub naprawy zgodnie z pn-en 1504 „wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności” część 1÷10.
przygotowane podłoże powinno charakteryzować się odpowiednią szorstkością. należy w tym celu odsłonić wierzchnią warstwę uziarnienia.
 - e) zinwentaryzować oczyszczoną powierzchnię betonu ze względu na możliwość występowania rys, bądź innych uszkodzeń widocznych dopiero po oczyszczeniu powierzchni betonu;
wymagania dotyczące przygotowania podłoża podaje pkt. 7 oraz załącznik a7 (zatytułowany „przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10:2005
3. **Obmiar** - m² wg obmiaru z natury.
 4. **Platność** –wg pozycji kosztorysowych po odbiorze dokonany przez Inżyniera i projektanta

M.01.02.02. WYKONIE JEŻA Z KOTEW NA POWIERZCHNI PRZESEŁ

Specyfikacja techniczna obejmuje wykonanie połączenia istniejącej i nowej, nadlanej płyty pomostowej na całej górnej jej powierzchni, które podlegać będzie wykonaniu rzędów kotew z prętów stalowych zębrowanych, osadzonych istniejącej płycie pomostowej wg rys. GPI-PW/57/2019/-PW-06.

1. **Prace obejmują:**
 - wytyczenie miejsc osadzenia kotewka powierzchni płyty pomostowej,
 - wykonanie otworów na głębokość 10cm i oczyszczenie ich sprężonym powietrzem i szczotkami.
 - prowadzenie kleju **MC-Anchorsolid E820** do otworów w ilości zapewniającej pełne wypełnienie przestrzeni pomiędzy betonem a kotwionym prętem.
 - wprowadzenie kotew i ustabilizowanie ich do czasu związania kleju.
2. **Przebieg prac**
Kotwienie prętów zbrojeniowych w betonie należy wykonać przy użyciu kleju do kotew o nazwie MC-Anchorsolid E820 spełniającego wytyczne dla europejskiego dopuszczenia technicznego "Kołków metalowych do osadzania w betonie" ETAG 001 część 5: "Kołki zespalające", kwiecień 2013.
MC-AnchorSolid E820 - Wysoce reaktywny, dwukomponentowy klej na bazie żywicy epoksydowej do siłowego wklejania w suchym, wilgotnym i niespękanym betonie klasy C20/25 do C50/60 prętów gwintowanych od M8 do M20 oraz prętów zbrojeniowych o średnicy Ø8 mm ÷ Ø20 mm. Wyciskanie kleju z kartuszy odbywa się przy pomocy pistoletu MC-Fastpack Power-Tool
MC-Anchorsolid E820 posiada Europejską Ocenę Techniczną ETA-15/0506 z 29 stycznia 2016 roku.
Szczegółowy sposób przeprowadzenia robót zawarty jest w książce montażu uniwersalnego systemu klejenia kotew dla MC-Anchorsolid E820 (załącznik nr 7 do PW).
3. **Obmiar** - szt. wg faktycznego obmiaru z natury.
4. **Platność** –wg pozycji kosztorysowych po odbiorze dokonany przez Inżyniera i projektanta

M.01.02.03. MONTAŻ DESKOWANIA GZYMSÓW PŁYTY

1.Wymagania ogólne jak w M.01.01.04

Do wykonania płyty pomostu można będzie przystąpić po wykonaniu prac opisanych SST_M.01.02.01.

2.Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- wykonanie deskowania drewnianego lub z form stalowych, bądź częściowo z form stalowych uzupełnianych elementami drewnianymi do wykonania gzymsów płyty nadlewnki pomostowej wg rys. GPI-PW/57/2019/-PW-06,
3. **Obmiar:** m² wykonanego deskowania wg obmiaru w naturze.
 - 4.**Odbiór jakościowy:** jak w SST M.01.01.04
 - 5.**Platność:** za m² wykonanego deskowania dla całego mostu, po dokonaniu drobiazgowego odbioru technicznego przez Inżyniera.

M.01.03.00. ODPROWADZENIE WODY Z DROGI I IZOŁACJI

M.01.03.01. WYKONANIE STUDZIENKI Z WPUSTEM PRZED I ZA MOSTEM ORAZ SEPARATORÓW Z KORYTKAMI

1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:
 - wykonanie 2 szt. studzienek ulicznych St1 z wpustami W1 wraz z osadzeniem rur spustowych (rys. GPI-PW/57/2019/-PW-11)
 - wykonanie 2 szt. separatorów ST2 (rys. GPI-PW/57/2019/-PW-11)
 - wykonanie 30 szt. bet. korytek rynsztoku (. rys. GPI-PW/57/2019/-PW-11)
2. Kontrola jakości robót obejmuje:
 - sprawdzenie jakościowego wykonania wszystkich elementów odwodnienia oraz ich zgodności z projektem
 - sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych w wyniku zapelnienia ich wodą i przytkania na wylocie
 - sprawdzenie skuteczności działania całej instalacji odwodnienia w wyniku zraszania mostu woda w formie natrysku
3. Obmiar – komplet urządzeń odwodnienia mostu i dojazdów wymienionych w punkcie 1 niniejszej specyfikacji
4. Płatność – za komplet wykonanych urządzeń odwadniających na moście i dojazdach, wymienionych w punkcie 1, po sprawdzeniu przez Inżyniera zgodności ich wykonania z projektem i jakościowymi wymogami technicznymi oraz sprawdzeniu skuteczności odprowadzania wody wprowadzanej natryskiem na most

M.01.03.02. WYKONIE SĄCZKÓW I WPUSTÓW ULICZNYCH POŁĄCZONYCH RURAMI KIELICHOWYMI

5. Przedmiot specyfikacji obejmuje:
 - wykonanie na moście 8 szt. wpustów mostowych ST – 1 z ujściem do rur spustowych $\phi 16$ (rys. GPI-PW/57/2019/-PW-02) oraz rys GPI-PW/57/2019/-PW-13,
 - wykonanie 18 szt. sączków odwodnieniowych S1 (rys. GPI-PW/57/2019/-PW-12 i GPI-PW/57/2019/-PW-02)
 - wykonanie 2 szt. sączka z włókniny S2 (rys. GPI-PW/57/2019/-PW-12 i GPI-PW/57/2019/-PW-02)
6. Kontrola jakości robót obejmuje:
 - sprawdzenie jakościowego wykonania wszystkich elementów odwodnienia oraz ich zgodności z projektem
 - sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych w wyniku zapelnienia ich wodą i przytkania na wylocie
 - sprawdzenie skuteczności działania całej instalacji odwodnienia w wyniku zraszania mostu woda w formie natrysku
7. Obmiar – komplet urządzeń odwodnienia mostu i dojazdów wymienionych w punkcie 1 niniejszej specyfikacji
8. Płatność – za komplet wykonanych urządzeń odwadniających na moście i dojazdach, wymienionych w punkcie 1, po sprawdzeniu przez Inżyniera zgodności ich wykonania z projektem i jakościowymi wymogami technicznymi oraz sprawdzeniu skuteczności odprowadzania wody wprowadzanej natryskiem na most

M.01.04.00. OCZYSZCZENIE I ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE KONSTRUKCJI

M.01.04.01. CZYSZCZENIE I PIASKOWANIE ODPOWIETRZNEJ CZĘŚCI KONSTRUKCJI

Specyfikacja techniczna obejmuje odsłonięcie i oczyszczenie całej odpowietrznej części konstrukcji, która podlegać będzie zabezpieczeniu elastycznymi powłokami hydrofobowymi wg M.01.04.04 .

5. Prace obejmują:
 - odspojenie i odkucie do zdrowego betonu spękanych elementów konstrukcji,
 - śrutowanie betonu i czyszczenie metodą strumieniowo-ścierna przez piaskowanie (do godz. 12),
 - przemycie całej powierzchni woda z dodatkiem środka do czyszczenia powierzchni betonowych,
6. Roboty przygotowawcze

- a) podkuć beton w miejscach raków, itp.
 - b) usunąć wierzchnią warstwę zanieczyszczonego i uszkodzonego betonu oraz odkuć skorodowane pręty zbrojeniowe zgodnie z pkt. 7.2.4 oraz a.7.2.4 normy pn-en 1504-10:2005,
 - c) oczyścić odsłonięte zbrojenie z rdzy (do stopnia sa 2^{1/2} wg pn-en iso 12944-4) zgodnie z pkt. 7.3 normy pn en 1504-10:2005.
 - d) oczyścić beton np. metodą strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie na mokro.
podłoże powinno być wolne od pyłu, luźnych fragmentów materiału, zanieczyszczenia powierzchni oraz materiałów zmniejszających przyczepność lub uniemożliwiających zwilżanie przez materiały naprawcze. przygotowanie podłoża betonowego i zbrojenia powinno być odpowiednie do wymaganego stanu podłoża oraz do stanu konstrukcji, tak aby możliwe było właściwe zastosowanie wyrobów i systemów naprawczych. powinno ono być przeprowadzone w taki sposób, aby umożliwić wykonanie ochrony lub naprawy zgodnie z pn-en 1504 „wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności” część 1÷10.
przygotowane podłoże powinno charakteryzować się odpowiednią szorstkością. należy w tym celu odsłonić wierzchnią warstwę uziarnienia.
Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie ustalona na podstawie pomiarów metodą „pull-off” przed robotami naprawczymi i zabezpieczającymi powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 MPa.
 - e) zinventaryzować oczyszczoną powierzchnię betonu ze względu na możliwość występowania rys, bądź innych uszkodzeń widocznych dopiero po oczyszczeniu powierzchni betonu; wymagania dotyczące przygotowania podłoża podaje pkt. 7 oraz załącznik A7 (zatytułowany „przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10:2005
7. **Obmiar** - m² wg obmiaru z natury.
8. **Platność** –wg pozycji kosztorysowych po odbiorze dokonany przez Inżyniera i projektanta.

M.01.04.02. REPERACJA UBYTKÓW W BETONIE

Specyfikacja techniczna obejmuje wykonanie naprawczych spękanych podpór i filarów mostu oraz ewentualnych spękań zaobserwowanych po odsłonięciu płyty pomostowej.

1. **Prace obejmują:**
 - wytypowanie odspojeń i wykruszeń betonu po całkowitym odsłonięciu i oczyszczeniu powierzchni betonu,
 - odsłonięcie i odkucie oraz oczyszczenie fragmentów istniejącego zbrojenia,
 - oczyszczenie i umycie zabezpieczanych powierzchni betonu,
 - zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia środkiem antykorozyjnym **Zentrifix KMH** – Powłoka ochronna stali zbrojeniowej firmy Bauchemie Sp. z o.o ,
 - uzupełnienie ubytków betonu środkami naprawczymi **Ombran W** – szybkością, wodoszczelną zaprawą pęczniącą do zamknięcia rys i reprofiliacji powierzchni betonu lub metodą natryskową **MC-Torkret W54** firmy Bauchemie Sp. z o.o.
2. **Sposób zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia**
 - Nakładanie na zbrojenie powłoki zawierającej aktywne domieszki,
 - Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenie – niezwłocznie po jego oczyszczeniu (do stopnia Sa 21/2 wg PN-EN ISO 12944-4) – wykonać powłoką ochrony przeciwkorozyjnej na bazie szlamu cementowego, ulepszanego polimerami do ochrony antykorozyjnej prętów zbrojeniowych o nazwie:
 - **Zentrifix KMH** – przy uzupełnianiu ubytków betonu metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro; Materiał należy nanieść w dwóch warstwach przy użyciu małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu.
 - **Colusal MK** – przy uzupełnianiu ubytków betonu metodą natrysku na sucho; Materiał należy nanieść w 3 warstwach przy użyciu małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu.
 - Materiał Zentrifix KMH oraz Colusal MK posiada deklarację właściwości użytkowych (certyfikacja wg PN-EN 1504-7).
3. **Natrysk na sucho betonu natryskowego**

W przypadku konieczności uzupełnienia ubytków betonu, dodania warstwy betonu, zwiększenia otuliny prętów zbrojeniowych lub wymiany skażonego betonu przy użyciu betonu natryskowego metodą natrysku na sucho należy zastosować:

 - MC-Torkret W81 o maksymalnym uziarnieniu kruszywa do 8 mm (min. gr. warstwy 30 mm) lub
 - MC-Torkret W54 o maksymalnym uziarnieniu kruszywa do 5 mm (min. gr. warstwy 20 mm).

Przy natrysku na sucho betonu natryskowego **MC-Torkret W54** lub **MC-Torkret W81** należy przyjąć odskok (stratę w materiale) o wartości **min. 30%** liczoną od całości zużytego materiału zgodnie z instrukcją ITB nr 299/1991.

Przykładowe obliczenie zużycia MC-Torkret W54 do natrysku na 1 m² warstwy o gr. 2 cm przy odskoku 30%:

Zużycie materiału MC-Torkret W54 bez odskoku wynosi: $A = 2 \text{ cm} \times 20 \text{ kg/m}^2/\text{cm} = 40 \text{ kg/m}^2/2\text{cm}$

Zużycie materiału MC-Torkret W54 na sam odskok o wartości $S = 30\%$ wynosi:

$B = (A/(100\%-S))-A = (40/(100\%-30\%))-40 = 17,143 \text{ kg/m}^2/2\text{cm}$

Zużycie MC-Torkret W54 wraz z 30% odskokiem wynosi: $C = A + B = 40 + 17,143 = 57,143 \text{ kg/m}^2/2\text{cm}$

Przykładowe obliczenie zużycia MC-Torkret W81 do natrysku na 1 m² warstwy o gr. 2 cm przy odskoku 30%:

Zużycie materiału MC-Torkret W81 bez odskoku wynosi: $A = 2 \text{ cm} \times 22 \text{ kg/m}^2/\text{cm} = 44 \text{ kg/m}^2/2\text{cm}$

Zużycie materiału MC-Torkret W81 na sam odskok o wartości $S = 30\%$ wynosi:

$B = (A/(100\%-S))-A = (44/(100\%-30\%))-44 = 18,857 \text{ kg/m}^2/2\text{cm}$

Zużycie MC-Torkret W81 wraz z 30% odskokiem wynosi: $C = A + B = 44 + 18,857 = 62,857 \text{ kg/m}^2/2\text{cm}$

4. **Obmiar** - m² wg obmiaru z natury.
5. **Platność** –wg pozycji kosztorysowych po odbiorze dokonany przez Inżyniera i projektanta.

M.01.04.03. INIEKCJA RYS

Specyfikacja techniczna obejmuje wykonanie robót iniekcyjnych spękanych przyczółków i belek dźwigarów oraz ewentualnych spękań zaobserwowanych po odsłonięciu płyty pomostowej.

1. **Prace obejmują:**

- wytypowanie spękań do iniekcji po całkowitym odsłonięciu i oczyszczeniu powierzchni betonu,
- wykonanie uszczelnienia rys i spękań w celu przygotowania ich do iniekcji,
- iniekcja wysokociśnieniowa rys z zastosowaniem przykładowego środka MC-Injekt 1264 compact – materiał iniekcyjny na bazie żywicy epoksydowej firmy Bauchemie Sp. z o.o.

2. **Wykonanie robót**

Scalająca (sklejająca), sztywna iniekcja ciśnieniowa rys, pęknięć oraz szwów roboczych suchych i mokrych o rozwarości 0,2÷5 mm (rys. A)

Istniejące rysy i pęknięcia suche i wilgotne klasyfikujące się do sklejenia siłowego o rozwarości od 0,2 mm do 5 mm należy scalić metodą iniekcji ciśnieniowej materiałem iniekcyjnym na bazie żywicy epoksydowej **MC-Injekt 1264 compact** o następujących właściwościach (wszystkie wymagane wartości są podane dla 20°C i względnej wilgotności powietrza 50%):

- zakres zastosowania potwierdzony w deklaracji właściwości użytkowej wg normy EN 1504-9 zgodnie z metodą 1.5 „Wypełnienie rys” oraz metodą 4.5 „Iniekcja rys”.
- klasyfikacja wyrobu iniekcyjnego wg załącznika A normy EN 1504-5 jako U(F1) W(2)(1/2)(8/35)(1). potwierdzona w deklaracji właściwości użytkowej.

Klasyfikacja wyrobu iniekcyjnego wg EN 1504-5 jako U(F1) W(2)(1/2)(8/35)(1) oznacza:

U – zamierzone zastosowanie

F: wyrób iniekcyjny do przenoszącego siły wypełniania rys

F1: adhezja mierzona jako przyczepność przy rozciąganiu $> 2 \text{ N/mm}^2$ (przy iniekcji rys, pustek i szczelin)

W – urabialność

(2) – minimalna szerokość rysy 0,2 mm

(1/2): stopień zawilgocenia rysy (1- rysa sucha, 2 – rysa wilgotna)

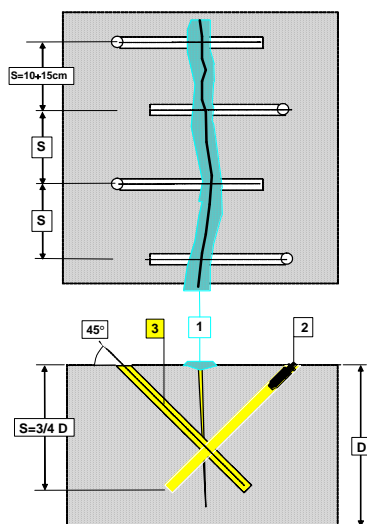
(8/35): minimalna i maksymalna temperatura stosowania.

(1) – stosowane do rys o dziennej ruchomości w czasie utwardzania większej niż 10% lub 0,03 mm.

- gęstość (wg EN ISO 2811-1) $\leq 1,10 \text{ kg/dm}^3$,
- wytrzymałość na ściskanie (wg EN ISO 604) $\geq 60 \text{ MPa}$,
- wytrzymałość na rozciąganie (wg DIN 53455) $\geq 45 \text{ MPa}$,
- napięcie powierzchniowe (Tensometr K100 firmy Krüss) $\leq 40 \text{ Nm/m}$,
- E-Moduł (wg EN ISO 178) = $2500 \div 3000 \text{ MPa}$,
- REACh – oczekiwane scenariusze ekspozycji: czasowa inhalacja, obróbka

Przed przystąpieniem do iniekcji należy zamknąć rozkute rysy szybkością, wodoszczelną zaprawą pęczniącą **Ombran W** lub systemowym klejem epoksydowym **MC-Anchorsolid E820** do zamknięcia rys i pęknięć. Do iniekcji zaleca się użyć iniekcyjne pakery rozporowe stalowe lub aluminiowe o średnicy $\varnothing 13 \text{ mm}$ oraz o długości $L=110 \text{ mm}$ lub 150 mm z zaworem zwrotnym.

Rys. A



1. Zamknięcie rysy: szybkosprawną, wodoszczelną zaprawą pęczniąca Ombran W lub systemowy klej epoksydowy do zamknięcia rys i pęknięć MC-Anchorsolid E820
2. Paker iniekcyjny rozporowy $\varnothing 13$ mm i dł. 110 lub 150 mm dla otworów iniekcyjnych o średnicy $\varnothing 14$ mm.
3. Iniekcja wzmacniająca (sklejająca) rys lub pęknięć suchych lub wilgotnych o rozwarości od 0,2 mm do 5 mm przy użyciu materiału iniekcyjnego MC-Injekt 1264 compact na bazie żywicy epoksydowej o klasyfikacji U(F1)W(2)(1/2)(8/35)(1) zgodnie z załącznikiem A normy EN 1504-5,

Uwaga! W przypadku wystąpienia konieczności sklejenia siłowego rys suchych o rozwarości od 0,1 mm metodą iniekcji ciśnieniowej należy to wykonać przy użyciu materiału MC-Injekt 1264 TF.

3. **Obmiar** - m wg obmiaru z natury.
4. **Platność** –wg pozycji kosztorysowych po odbiorze dokonany przez Inżyniera i projektanta.

M.01.04.04. POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE POWŁOKAMI HYDROFOBOWYMI

Specyfikacja techniczna obejmuje wykonanie roboty zabezpieczające – powłoki na odsłonięty beton zgodnie z M.01.04.01.

1. **Prace obejmują:**

- wykonanie elastycznej powłoki ochronnej na beton mostkującej rysy MC-Color Flex pro na powierzchni nie obciążone ruchem pieszych oraz ruchem kołowym (dotyczy spodu płyty pomostowej, dźwigarów WBS-18, przyczółków, powierzchni filarów i zewnętrznych powierzchni gzymsów na przęsłach na przyczółkach oraz betonowych powierzchni stożków nasypów).
- montaż rusztowań tworzących platformę umożliwiającą dostęp do całej powierzchni dolnej przęsła,
- zabezpieczenia sitakami przed wpadaniem do rzeki i na tereny zalewowe odłamków przy robotach rozbiórkowych,
- demontaż rusztowań.

2. **Wykonanie robót**

Wykonanie Elastycznej powłoki ochronnej na beton mostkująca rysy MC-Color Flex pro na powierzchni nie obciążone ruchem pieszych oraz ruchem kołowym

- a) zagruntować podłoże systemowym środkiem o nazwie **MC-Color Primer** (zużycie ok. 0,15 litra/m²).
Uwaga! W przypadku wcześniejszego całościowego szpachlowania podłoża szpachlą systemową Nafufill KM 103 lub Nafufill KM 110 gruntowanie podłoża środkiem MC-Color Primer przed aplikacją MC-Color Flex pro nie jest wymagane.
- b) wykonać w dwóch cyklach roboczych (2 warstwy) elastyczną, mostkującą rysy, barwną powłokę ochronną (w kolorze wskazanym przez Inwestora wg palety kolorów RAL) na bazie dyspersji akrylowej o nazwie **MC-Color Flex pro** o łącznej grubości suchej warstwy 300 μm (zużycie ok. $2 \times 0,28$ litra/m² = 0,56 litra/m²) o następujących właściwościach:
 - przepuszczalność pary wodnej (metoda badania wg EN ISO 7783-1): Klasa I, $S_D < 5$ m;
 - przepuszczalność CO₂ (metoda badania wg EN 1062-6): $S_D > 50$ m,
 - absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody (metoda badania wg EN1062-3): $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \text{ x h}^{0,5}$,
 - przyczepność przy odrywaniu (metoda badania wg EN 1542): wymóg dla wartości średniej z pomiarów $\geq 0,8$ MPa; wymóg dla wartości pojedynczego pomiaru $\geq 0,5$ MPa,
 - przyczepność metodą nacinania (metoda badania zgodnie z normą EN ISO 2409): GT0,
 - przyczepność po badaniu kompatybilności cieplnej (cykle zamrażania-rozmrażania z zanurzeniem w roztworze soli odładzających wg EN 13687-1): wymóg dla wartości średniej z pomiarów $\geq 0,8$ MPa; wymóg dla wartości pojedynczego pomiaru $\geq 0,5$ MPa,
 - sztuczne starzenie (zgodnie z normą EN 1062-11): brak widocznych uszkodzeń,
 - zdolność do mostkowania rys statycznych i dynamicznych dla temperatury minus 20°C przy grubości suchej warstwy powłoki 300 μm w następujących klasach rysoprzekrywalności:

- dla rys statycznych klasa A3(+23°C), A3(-20°C) oraz A3(-30°C) wg tab. nr 6 normy PN-EN 1504-2 (Warunki badania wg EN 1062-7, Metoda A, ciągle rozwarcie rysy)

<u>Klasa mostkowania rys statycznych A3(+23°C), A3(-20°C), A3(-30°C)</u> wg tab. 6 normy PN-EN 1504-2 dla elastycznej powłoki ochronnej o gr. 300 µm suchej warstwy przy temp. +23 °C, -20°C oraz -30°C	
Warunki badania wg PN-EN 1062-7 (Metoda A, ciągle rozwarcie rysy)	
Szerokość mostkowania rysy, mm	Szybkość rozwierania rysy, mm/min
0,50 < s ≤ 1,25	0,05

- dla rys dynamicznych klasa B3.1(-20°C) oraz klasa B2(-20°C) zgodnie z tablicą nr 7 normy PN-EN 1504-2 (Warunki badania wg EN 1062-7, Metoda B, cykliczne rozwieranie rysy)

<u>Klasa mostkowania rys dynamicznych</u> wg tab. 7 normy PN-EN 1504-2 dla elastycznej powłoki ochronnej o gr. 300 µm suchej warstwy przy temperaturze odpowiednio -20°C oraz -30°C		
Warunki badania wg PN-EN 1062-7 (Metoda B, cykliczne rozwieranie rysy)		
	Klasa B3.1(-20°C)	Klasa B2(-30°C)
w _o – maksymalna szerokość rysy	w_o = 0,30 mm	w_o = 0,15 mm
w _u – minimalna szerokość rysy	w _u = 0,10 mm trapezoid	w _u = 0,10 mm trapezoid
w – zmiana szerokości rysy	w = 0,20 mm	w = 0,05 mm
n – liczba cykli,	n = 1000	n = 1000
f – częstotliwość,	f = 0,03 Hz	f = 0,03 Hz
t – temperatura badania	t = - 20°C	t = - 30°C

- materiał niepalny, klasa A2-s1,d0 zgodnie z PN-EN 13501-1 (przebadany system),
 - możliwość aplikacji materiału poprzez ręczne nanoszenie wałkiem lub natrysk bezpowietrzny,
 - zastosowanie zgodnie z zasadą 1, 2 i 8 - metoda 1.3, 2.2 i 8.2,
 - certyfikowany na znak CE zgodnie z EN 1504-2 (deklaracja właściwości użytkowych) dla zastosowania zgodnie z zasadą 1, 2 i 8 - metoda 1.3, 2.2 i 8.2
 - scenariusze ekspozycji zgodnie z REACH: okresowy kontakt z wodą, okresowa inhalacja, aplikacja.
3. **Obmiar** - m² wg obmiaru z natury.
 4. **Platność** – wg pozycji kosztorysowych po odbiorze dokonany przez Inżyniera i projektanta

M.01.05.00. WMOCNIENIA DŹWIGARÓW LAMELAMI KOMPOZYTOWYMI

M.01.05.01. WYKONANIE PODWIESZONYCH MOSTÓW ROBOCZYCH DO MONTAŻU

Specyfikacja techniczna obejmuje wykonanie podwieszonych mostów roboczych pod dźwigarami nad nurtem rzeki.

1. **Prace obejmują:**
 - wykonanie podwieszenia pod konstrukcją mostu nad nurtem rzeki
 - montaż rusztowań tworzących platformę umożliwiającą dostęp do całej powierzchni dolnej przęsła,
 - zabezpieczenia sitakami przed wpadaniem do rzeki i na tereny zalewowe odłamków przy robotach rozbiórkowych,
 - demontaż rusztowań,
2. **Sprzet**
Jak w punkcie D.01.05.07.
3. **Transport**
Jak w punkcie D.01.05.07.

4. **Wykonanie robót**
Jak w punkcie D.01.05.07.
5. **Kontrola jakości robót**
Jak w punkcie D.01.05.07.
6. **Obmiar** - Jak w punkcie D.01.05.07.
7. **Platność** – Jak w punkcie D.01.05.07.
8. **Przepisy związane**
Wg. D.01.05.07.

M.01.05.02. WZMACNIANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH MATAMI KOMPOZYTYWYMI ZBROJONYMI WŁÓKNAMI WĘGLOWYMI

1. Wstęp.

- 1.1. **Przedmiot ST.**
Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją wzmocnienia w strefach oddziaływania sił rozciągających, przy zastosowaniu mat kompozytowych zbrojonych włóknami węglowymi przyklejanych do podłoża klejem systemowym w sposób pokazany na rys. GPI-PW/57/2019/-PW-07 w PW.
- 1.2. **Zakres stosowania ST.**
Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót jak w pkt. 1.1.
- 1.3. **Zakres robót objętych ST.**
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót wzmocniających związanych z wklejeniem maty zbrojeniowej.
Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać wzmocnienie na rozciąganie przy zginaniu matą zbrojeniową zgodnie z dokumentacją rysunkową.
- 1.4. **Określenia podstawowe.**
 - 1.4.1. Mata zbrojeniowa z włókien węglowych na osnowie poliestrowej – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z włókien węglowych ułożonych w kierunku podłużnym. Klej systemowy – dwukomponentowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.
 - 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i wytycznymi stosowanymi w budownictwie.
- 1.5. **Ogólne wymagania dotyczące robót.**
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami nadzoru.

2. Materiały.

- Materiały stosowane do wykonania prac przewidzianych dokumentacją techniczną muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.
Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:
- numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
 - stanu opakowań,
 - warunków przechowywania materiału,
 - daty produkcji i daty przydatności do stosowania.
- Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.
- 2.1. **Mata zbrojeniowa CFRP.**
Do wykonania robót należy zastosować gotowe maty wykonane z włókien węglowych o odpowiednich, przewidzianych projektem parametrach technicznych. Szczegółowe wymagania dotyczące mat podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla mat o module sprężystości 240 GPa typ M1.

Właściwości	Jednostka	Wymagania
Moduł sprężystości	GPa	≥ 265
Gęstość	g/cm ³	1,7-1,9
Masa włókien w kierunku głównym	g/m ²	400 / 600
Masa powierzchni maty	g/m ²	430 / 630
Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5100
Grubość do wymiarowania	mm	0,222 / 0,333
Wydłużenie przy zniszczeniu	%	1,80

2.2. Klej do mat CFRP.

Do wykonania robót należy zastosować systemowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej z utwardzaczem aminowym. Szczegółowe wymagania dotyczące kleju podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kleju

Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg.:
Moduł sprężystości wzdłużnej	MPa	2000÷2500	PN-EN ISO 1798
Wytrzymałość na ścinanie	MPa	16÷18	PN-EN ISO 178
Wytrzymałość na ściskanie	MPa	50÷60	PN-EN ISO 604
Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥30	PN-EN ISO 1798

2.3. Szpachla żywiczna do wyrównania powierzchni pod matę CFRP

Do wykonania robót proponuje się zastosować systemową, bezrozpuszczalnikową masę na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Szczegółowe wymagania dotyczące szpachli żywicznej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla szpachli żywicznej

Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg.:
Moduł sprężystości wzdłużnej	MPa	9900÷12100	PN-EN ISO 1798
Wytrzymałość na ścinanie	MPa	≥10	PN-EN ISO 178
Wytrzymałość na ściskanie	MPa	65÷80	PN-EN ISO 604
Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥30	PN-EN ISO 1798

3. Sprzęt.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Kierownika Projektu oraz nadzór. Powinien on spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Do wykonania przewidzianych technologiom prac należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy:

- wiertarki z nałożonym mieszadłem,
- szpachelki,
- wałki dociskowe.

Podczas wykonywania robót plac budowy powinien być zaopatrzony w odpowiednie środki zgodnie z zasadami BHP.

4. Transport.

Transport materiałów dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości właściwego ułożenia i umocowania ładunku. Maty należy transportować w rolkach opakowanych fabrycznie w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami. Kleje przechowywać w zamkniętych, oryginalnych pojemnikach w dodatniej temperaturze.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca powinien uzgodnić z nadzorem harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace wzmacniające oraz sposób i tryb prowadzenia niezbędnych czynności badawczych w ramach kontroli jakości prowadzonych prac..

5.2. Wymagania co do sposobu aplikacji mat kompozytowych.

5.2.1. Przygotowanie podłoża pod maty.

Z powierzchni należy usunąć wszelkie elementy utrudniające przyczepność (tynki, stwardniały zaczyn cementowy, materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczu itp.). Należy unikać nawilżania powierzchni.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi 1,0 MPa.

Wilgotność podłoża na głębokości do 2 cm powinna być mniejsza od 5%.

Bezpośrednio przed doklejeniem mat należy oczyścić powierzchnię przy użyciu szczotki lub odkurzacza, tak by podłoże nie było zakurzone.

5.2.2. Przygotowanie kleju do mat.

Składniki kleju dostarczane są w ustalonych proporcjach mieszania. Utwardzacz (skład. II) jest przelewany do żywicy (skład. I). Należy zwracać uwagę, aby przelać całą ilość utwardzacza. Wskazany jest mieszanie obu składników przy użyciu wolnoobrotowej wiertarki z mieszadłem przy prędkości obrotowej max. 300 obrotów/min. Mieszanie powinno odbywać się bardzo dokładnie, również przy bokach i dnie pojemnika tak, aby nastąpiło równomierne rozproszczenie utwardzacza również w kierunku pionowym. Mieszanka po wymieszaniu musi być jednorodna. Żywica po zastosowaniu przez ok. 6 - 8 godzin powinna podlegać ochronie przed oddziaływaniem wilgoci. O ile w tym czasie dojdzie jednak do oddziaływania wilgoci to prowadzi to do wystąpienia białych przebarwień i klejenia powierzchni,

przy czym znajdująca się poniżej żywica twardnieje prawidłowo. Białe przebarwienia względnie klejenie powierzchni mniejsza lub utrudnia przyczepność później układanych warstw.

5.2.3. Aplikacja mat.

W obszarze spoiny klejowej tiksotropowa żywica laminująca наносzona jest pędzlem lub wálkiem. Mata jest ręcznie układana na żywicy. Żywica laminująca jest zaciągana szpachelką z utwardzonej gumy lub wálkiem wyłącznie w kierunku włókien.

Na matę nakłada się dodatkową warstwę laminatu z żywicy. Poprawność impregnacji całej powierzchni maty oceniana jest wizualnie.

6. Kontrola jakości robót.

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent, natomiast kontrolę przydatności materiałów do zastosowania prowadzi wykonawca robót. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- stanu opakowań,
- warunków przechowywania materiału,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

W czasie wykonywania robót powinny być prowadzone odpowiednie badania i kontrole:

- bieżące sprawdzanie warunków atmosferycznych,
- bieżące sprawdzanie stanu i parametrów podłoża,
- bieżące sprawdzanie wytrzymałości kleju,
- kontrola stosowania materiałów zgodnie z warunkami technologicznymi producenta,
- kontrola zużycia materiałów zgodnie z dokumentacją techniczną i wytycznymi producenta,
- sprawdzanie poprawności wykonania poszczególnych etapów robót.

Nośne podłoże stanowi warunek prawidłowego wykonania wzmocnienia przy użyciu mat. Minimalna wytrzymałość podłoża na odrywanie wynosi 1.0 MPa. Wytrzymałość na odrywanie należy kontrolować metodą „pull-off”.

Płaskość powierzchni należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować zagłębienia o głębokości nie przekraczającej 10 mm.

Podłoże musi posiadać temperaturę wyższą od temperatury punktu rosy o przynajmniej 3°C. Zawartość wilgoci w podłożu nie powinna przekraczać wagowo 5% na głębokości do 20 mm (ustalenie za pomocą przyrządu CM).

Przy doklejaniu mat kompozytowych temperatura podłoża oraz powietrza atmosferycznego musi wynosić nie mniej niż 5°C i nie więcej niż 30°C.

7. Odbiór robót.

Odbiory należy dokonywać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być dokumentowana odpowiednim protokołem. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST.

M.01.05.03. WZMACNIANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH TAŚMAMI KOMPOZYTOWYMI ZBROJONYMI WŁÓKNAMI WĘGLOWYMI

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją:

- wzmocnienia w strefach oddziaływania sił rozciągających,
- ograniczenia odkształceń,

elementów konstrukcji budowlanych (betonowych, żelbetowych, sprężonych, stalowych i drewnianych), przy zastosowaniu taśm kompozytowych zbrojonych włóknami węglowymi przyklejanych do podłoża klejem systemowym. W szczególności specyfikacja ta obejmuje wzmocnianie dźwigarów WBS-18 taśmami kompozytowymi zbrojonymi włóknami węglowymi w sposób pokazany na rys. GPI-PW/57/2019/-PW-07 w PW.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót jak w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót wzmocniających związanych z wklejeniem taśmy zbrojeniowej.

1.5. Określenia podstawowe.

1.4.1. Taśma zbrojeniowa z włókien węglowych – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z włókien węglowych zatopionych w matrycy z żywicy epoksydowej tworzących taśmę o szerokości od 10 do 120 mm i grubości od 1,2 do 1,4 mm. Klej systemowy – dwukomponentowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i wytycznymi stosowanymi w budownictwie (w przypadku obiektów mostowych z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami nadzoru (ogólne wymagania dotyczące robót na obiektach mostowych podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.).

2. Materiały.

Materiały stosowane do wykonania prac przewidzianych dokumentacją techniczną muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- stanu opakowań,
- warunków przechowywania materiału,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

2.1. Zbrojeniowa taśma węglowa.

Do wykonania robót należy zastosować gotowe taśmy wykonane z włókien węglowych o odpowiednich, przewidzianych projektem parametrach technicznych. Szczegółowe wymagania dotyczące taśm podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla taśm o module sprężystości $E \geq 170$ i powyżej 210 GPa.

Taśma CFRP - moduł sprężystości $E \geq 170$ GPa			
Szerokość Grubość mm/mm	Przekrój mm²	Sila rozciągająca przy odkształceniu 0,6% naprężenia rozciągające 1'050 MPa	Sila rozciągająca przy odkształceniu 0,8% naprężenia rozciągające 1'400 MPa
50 / 1.2	60	63.0 kN	84.0 kN
50 / 1.4	70	73.5 kN	98.0 kN
60 / 1.4	84	88.2 kN	117.6 kN
80 / 1.2	96	100.8 kN	134.4 kN
80 / 1.4	112	117.6 kN	156.8 kN
90 / 1.4	126	132.3 kN	176.4 kN
100 / 1.2	120	126.0 kN	168.0 kN
100 / 1.4	140	147.0 kN	196.0 kN
120 / 1.2	144	151.2 kN	201.6 kN
120 / 1.4	168	176.4 kN	235.2 kN
150 / 1.2	180	189.0 kN	252.0 kN
150 / 1.4	210	220.5 kN	294.0 kN
Taśma CFRP - moduł sprężystości $E \geq 210$ GPa			
Szerokość Grubość mm/mm	Przekrój mm²	Sila rozciągająca przy odkształceniu 0,6% Naprężenia rozciągające 1'250 MPa	Sila rozciągająca przy odkształceniu 0,8% Naprężenia rozciągające 1'650 MPa
50 / 1.4	70	87.5 kN	115.5 kN
60 / 1.4	84	105.0 kN	138.6 kN
80 / 1.4	112	140.0 kN	184.8 kN
90 / 1.4	126	157.7 kN	207.9 kN
100 / 1.4	140	175.0 kN	231.0 kN
120 / 1.4	168	210.0 kN	277.2 kN

2.2. Klej.

Do wykonania robót należy zastosować systemowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Szczegółowe wymagania dotyczące kleju podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kleju

Właściwości	Jednostka	Wymagania
Moduł sprężystości wzdłużnej	MPa	9900÷12100
Wytrzymałość na ściskanie	MPa	65÷80
Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	25÷32
Przyczepność do betonu	MPa	≥ 4,2

3. Sprzęt.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Kierownika Projektu oraz nadzór. Powinien on spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym (ogólne wymagania dotyczące sprzętu stosowanego w robotach realizowanych na obiektach mostowych podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne").

Do wykonania przewidzianych technologiom prac należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy:

- wiertarki z nałożonym mieszadłem,
- szpachelki,
- wałki dociskowe.

Podczas wykonywania robót plac budowy powinien być zaopatrzone w odpowiednie środki zgodnie z zasadami BHP.

4. Transport.

Transport materiałów dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości właściwego ułożenia i umocowania ładunku. Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4. Taśmy należy transportować w rolkach opakowanych fabrycznie w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami. Kleje przechowywać w zamkniętych, oryginalnych pojemnikach w dodatniej temperaturze.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Rozmieszczenie i lokalizację wzmocnienia taśmami kompozytowymi należy wykonać zgodnie z rys.GPI-PW/57/2019/-PW-07.

UWAGA: Bardzo istotne jest aby taśmy kompozytowe były wykonywane w chwili gdy została już rozebrana i zdjeta z mostu istniejąca nawierzchnia wraz z warstwą wyrównawczą, kapami chodnikowymi i izolacją na całej powierzchni mostu. W tym czasie strzałka ugięcia mostu jest korzystna dla uzyskania ich wstępnego naprężenia wykonywanych lamelami po wylaniu nowej warstwy płyty pomostowej. Dopiero po zakończeniu przyklejania taśm można przystąpić do wykonania nadlewki na płycie pomostowej P1, P2, P3 i P3 wg rys. GPI-PW/57/2019/-PW-06 i SST M.01.02.00. (nie dopuszcza się zmiany w tym zakresie).

Wykonawca powinien uzgodnić z nadzorem, a w szczególności z projektantem harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace wzmocniające oraz sposób i tryb prowadzenia niezbędnych czynności badawczych w ramach kontroli jakości prowadzonych prac. Ogólne zasady wykonania robót na konstrukcjach mostowych podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.3. Wymagania co do sposobu aplikacji taśm kompozytowych.

5.2.4. Przygotowanie podłoża.

Z powierzchni należy usunąć wszelkie elementy utrudniające przyczepność (stwardniały zaczyn cementowy, materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczu itp.) Idealnymi metodami usuwania są piaskowanie, śrutowanie względnie frezowanie. Należy unikać nawilżania powierzchni.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi 1,5 MPa.

Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łąty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować nierówności nie przekraczające 10 mm. Większe nierówności należy wyrównać zaprawą wyrównawczą z żywicy epoksydowej Resin 220 zmieszanej z piaskiem kwarcowym (około 20 - 30 % wag. piasku). Wyrównanie nierówności należy wykonać co najmniej 1 dzień przed zabiegiem doklejania. Przy większych nierównościach, jak również głębszych ubytkach betonu można zastosować mineralną zaprawę reprofilacyjną o odpowiednim module sprężystości. W tym przypadku przerwa pomiędzy reprofilacją i aplikacją mat powinna być większa. Wilgotność podłoża na głębokości do 2 cm powinna być mniejsza od 4%.

Ewentualne rysy i pęknięcia w konstrukcji betonowej i żelbetowej powinny być wypełnione żywicą epoksydową przy zastosowaniu iniekcji ciśnieniowej.

Bezpośrednio przed doklejaniem taśm należy oczyścić powierzchnię przy użyciu szczotki lub odkurzacza, tak by podłoże nie było zakurzone. Powierzchnię taśmy (od strony klejenia) przeciera się białą szmatką i środkiem, zawierającym rozpuszczalnik. Umożliwia to usunięcie zabrudzeń i pyłu węglowego. Czyszczenie musi być prowadzone tak długo, aż na białej szmatce nie będą widoczne czarne ślady pyłu węglowego.

5.2.5. Przygotowanie kleju.

Resin 220 żywica i utwardzacz są dostarczone w odpowiednich proporcjach mieszania. Resin 220 utwardzacz jest dodawany do Resin 220 żywica i mieszany za pomocą wolnoobrotowego mieszadła z prędkością obrotową max. 300 obrotów/min. Należy zwrócić uwagę na to, aby dokładnie mieszać także przy ścianach i dnie pojemnika, dzięki czemu mieszanina staje się całkowicie jednorodna. Unikać dostawania się powietrza do mieszanki.

5.2.6. Aplikacja taśm.

Na oczyszczoną i całkowicie suchą taśmę S&P Lamellen CFK nanosi się przy pomocy szpachelki, kielni lub specjalnego przyrządu klej Resin 220 nadając mu kształt dachu dwuspadowego. Następnie taśmę S&P Lamellen CFK dokleja się na odkurzone podłoże.

Usytuowanie taśmy na powierzchni betonu ustala się przez lekkie dociśnięcie taśmy. Dzięki bardzo dobrej stabilności kleju nie jest konieczne stosowanie żadnych pomocniczych podpór. Następnie taśmę S&P Lamellen CFK dociska się walcem z utwardzonej gumy w taki sposób, aby świeży jeszcze klej wyciskany był z obu stron taśmy. Zapewnia to wykonanie spoiny bez pustek. Wyciśnięty spod taśmy klej usuwany jest szpachelką języczkową. Powierzchnie taśmy zabrudzone pozostałościami kleju można oczyścić rozpuszczalnikiem. Następne taśmy S&P Lamellen CFK można doklejać równoległe do pozostałych, zachowując minimalny odstęp 5 mm.

6. Kontrola jakości robót.

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent, natomiast kontrolę przydatności materiałów do zastosowania prowadzi wykonawca robót. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- stanu opakowań,
- warunków przechowywania materiału,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

W czasie wykonywania robót powinny być prowadzone odpowiednie badania i kontrole:

- bieżące sprawdzanie warunków atmosferycznych,
- bieżące sprawdzanie stanu i parametrów podłoża,
- bieżące sprawdzanie wytrzymałości kleju,
- kontrola stosowania materiałów zgodnie z warunkami technologicznymi producenta,
- kontrola zużycia materiałów zgodnie z dokumentacją techniczną i wytycznymi producenta,
- sprawdzanie poprawności wykonania poszczególnych etapów robót.

Nośne podłoże stanowi warunek prawidłowego wykonania wzmocnienia przy użyciu taśm. Minimalna wytrzymałość podłoża na odrywanie wynosi 1.5 MPa. Wytrzymałość na odrywanie należy kontrolować metodą „pull-off”.

Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować zagłębienia o głębokości nie przekraczającej 10 mm.

Podłoże musi posiadać temperaturę wyższą od temperatury punktu rosy o przynajmniej 3°C. Zawartość wilgoci w podłożu nie powinna przekraczać wagowo 4% na głębokości do 20 mm (ustalenie za pomocą przyrządu CM).

Przy doklejaniu taśm kompozytowych temperatura podłoża oraz powietrza atmosferycznego musi wynosić nie mniej niż 5°C i nie więcej niż 35°C.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie kleju zastosowanego do wzmocnienia wynosi 1.5 MPa. Wytrzymałość na odrywanie kleju należy kontrolować na specjalnie przygotowanych próbkach wykonywanych podczas klejenia taśm.

Ogólne zasady kontroli jakości robót w zakresie naprawy mostów podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest mb przyklejonej taśmy. Ogólne zasady obmiaru robót w budownictwie mostowym podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

8. Odbiór robót.

Odbiory należy dokonywać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być dokumentowana odpowiednim protokołem. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST. Ogólne zasady Odbioru Robót w budownictwie mostowym podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

M.01.06.00. WYKONANIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH

M.01.06.01. WYKOPY RECZNE

1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

wykonanie wykopów w podłożu gruntowym przy istniejących murkach żwirowych przyczółków istniejącego mostu, umożliwiającą uformowanie konstrukcji projektowanych płyt przejściowych. Kształty wykopów powinny wymiarami odpowiadać kształtowi nowo forowanych elementów. Ewentualne nierówności powstałe należy wyrównać betonem wyrównawczym. Boczne ściany płyt powinny być uformowane w deskowaniu.

2. Obmiar – m³ wybranego urobku wg obmiarów z natury

3. Płatność – wg pozycji kosztorysowych po odbiorze dokonany przez Inżyniera i projektanta

M.01.06.02. MONTAŻ PŁYT PRZEJŚCIOWYCH

1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- wykucie bruzd pod półki w przyczółkach,
- wykonie kotew i zbrojenia płyt,
- wykonie polewki z betonu C8/10 na wyrównanym i maksymalnie zagęszczonym mechanicznie gruncie,
- betonowanie płyt,
- wykonie izolacji i warstwy ochronnej,

Sposób wykonania płyt przejściowych szczegółowo pokazano na rys. GPI-PW/57/2019/-PW-10 w PW.

2. Obmiar – m³ elementu betonowego

3. Płatność – wg pozycji kosztorysowych po odbiorze dokonany przez Inżyniera i projektanta

M.01.07.00. WYKONANIE KAP W PRZYZCÓLKACH I NA PRZEŁACH

1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- dostarczenie betonu Kl. B35 z wytworni beczkowitzem
- wykonanie kap z betonu B35 do poziomu uprzednio osadzonych krawężników wg poz. D – 01.05.03
- wykonanie „gładzi” na powierzchni betonu
- zabezpieczenie powierzchni betonu kap powłoka MC-DUR LF 680 – Powłoka uszczelniająca pod system pap termozgrzewalnych firmy Bauchemie Sp. z o.o.(PW zał. 12)

2. Obmiar: m³ betonu wg obmiaru z natury

3. Płatność: za m³ betonu uformowanego w kapach, po dokonaniu odbioru technicznego przez Inżyniera

M.01.07.01 UŁOŻENIE RUR PCW

1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- dostarczenie rur pcw o śr. 100mm
- wykonanie osadzenia rur pomiędzy zbrojeniem kap chodnikowych zgodnie z rys. GPI-PW/57/2019/-PW-02.

2. Obmiar: m betonu wg obmiaru z natury.

3. Płatność: za m ułożenia osadzenia rury.

M.01.07.02. MONTAŻ DESKOWANIA POD GZYMSY

1. Wymagania ogólne jak w M.01.01.04

Do wykonania płyty pomostu można będzie przystąpić po wykonaniu prac opisanych SST_M.01.01.01-4

2. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- wykonanie deskowania drewnianego lub z form stalowych, bądź częściowo z form stalowych uzupełnianych elementami drewnianymi do wykonania gzymsów kap chodnikowych wg rys. GPI-PW/57/2019/-PW-08 i 09,

3. Obmiar: m² wykonanego deskowania wg obmiaru w naturze.

4. Odbiór jakościowy: jak w SST M.01.01.04

5.Platność: za m² wykonanego deskowania dla całego mostu, po dokonaniu drobiazgowego odbioru technicznego przez Inżyniera.

M.01.08.00. ROBOTY ZBROJARSKIE

M.01.08.01. ZBROJENIE

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia nie sprężającego betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych jak w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

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

1.4. Określenia podstawowe.

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym zębrowane o średnicy do 40 mm.

Zbrojenie nie sprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

2. MATERIAŁY.

2.1. Stal zbrojeniowa.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.1.1. Asortyment stali.

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

- St3S, średnice od 6 – 10 mm.
- 18G2-b, średnice pow. 10 mm
- B500SP, średnice pow. 10 mm
- 34GS, średnice pow. 10 mm

3. SPRZĘT.

Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT.

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

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Przygotowanie zbrojenia.

5.1.1. Czyszczenie prętów.

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

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabloconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabloconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.1.2. Prostowanie prętów.

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

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Tabela Ia. Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	–	0,5	0,5	1,0
8	–	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,5	5,0	6,0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki.

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

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

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

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż: 10d dla stali klasy A-II.

Tabela I. Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego mm	Stal zębrowana		
	$R_{ak} < 400$ MPa	$400 < R_{ak} < 500$ MPa	$R_{ak} > 500$ MPa
$d < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d < 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d < 28$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	$d_0 = 8d$	–	–

d – oznacza średnicę pręta

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

5.2. Montaż zbrojenia.

5.2.1. Wymagania ogólne.

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

Wymaga się stal klasy A - II. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

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

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

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

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

W dźwigarach belkowych w każdym przekroju na całej długości dźwigara muszą znajdować się co najmniej 2 pręty w dolnej i 2 pręty w górnej strefie. W płytach, maksymalny rozstaw zbrojenia może wynosić 35 cm.

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

- 0,07 m dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów (PN-91/S-10042).

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2. Montowanie zbrojenia.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W obiektach mostowych kolejowych należy stosować wyłącznie połączenia czołowe prętów.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych 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.

5.2.2.3. Skrzyżowania prętów.

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

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

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

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

Tabela 2. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla L < 6,0 m dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0,5 m dla 0,5 m < L < 1,5 m	10 mm 15 mm
Usytuowanie prętów		< 5 mm
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością, elementu)	dla h < 0,5 m dla 0,5 m < h < 1,5 m dla h > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a < 0,05 m a < 0,20 m a < 0,40 m a > 0,40 m	5 mm 10mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b < 0,25 m b < 0,50 m b < 1,5 m	10 mm 15mm 20 mm

7. OBMIAR ROBÓT.

Według SST M.01.02.02

8. ODBIÓR ROBÓT.

Według SST M.01.02.02

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Według SST M.01.02.02

M.01.08.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-II -18G2-b (B500SP) obejmujące:

- konstrukcja płyt pomostowych
- obudowa filarów mostu
- kapy chodnikowe na przyczółkach
- kapy chodnikowe na przęsłach
- płyty przejściowe
- schody na skarpach

1. WSTĘP.

Według SST M.01.08.01.

2. MATERIAŁY.

Według SST M.01.08.01.

3. SPRZĘT.

Według SST M.02.09.01.

4. TRANSPORT.

Według SST M.01.08.01.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Według SST M.01.08.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Według SST M.01.08.01.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest l [kg]. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia t.j. 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 projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Badania wg 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wg pozycji kosztorysowych.

Umowna cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy oraz wykonanie wszystkich niezbędnych czynności koniecznych do wykonania zadania.

M.01.09.00 ROBOTY BETONIARSKIE**M.01.09.01. BETON****1. Wstęp****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych drogowych obiektach inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

1.4.4. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy np. C20/30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie;

Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1:2003[20] określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ckcyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_{ckcube}).

Zależność między klasą betonu wg PN EN 206-1:2003 [20] i PN-B-06250:1988 [11] podano w załączniku nr 1.

Tablica 1. Klasy wytrzymałości betonu

Rodzaj betonu	Klasa betonu wg PN-EN 206-1:2003	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm f_{ckcube} N/mm ²	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm f_{ckcyl} N/mm ²
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	10	8
	C12/15	15	12
	C16/20	20	16
Beton konstrukcyjny	C20/25	25	20
	C25/30	30	25
	C30/37	37	30
	C35/45	45	35
	C40/50	50	40
	C45/55	55	45
	C50/60	60	50
	C55/67	67	55
	C60/75	75	60
	C70/85	85	70
	C80/95	95	80
	C90/105	105	90
	C100/115	115	100

1.4.5. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.6. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.7. Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.8. Partia betonu – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.9. 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 dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [35].

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.

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

2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

- a) w fundamentach i podporach obiektów mostowych, tunelach i konstrukcjach oporowych, których najmniejszy wymiar jest większy od 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, z wyjątkiem podpór mostów narażonych na niszczące działanie wody i kry – nie mniejszą niż C20/25,
- b) w elementach i konstrukcjach wymienionych w pkt a):
 - znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry,
 - których najmniejszy wymiar jest nie większy niż 60 cm, nie mniejszą niż C25/30 ,
- c) w konstrukcjach nośnych przezeń i w elementach ich wyposażenia, w przepustach – nie mniejszą niż C25/30 ,
- d) w konstrukcjach sprężonych – nie mniejszą niż C30/37.

Klasy ekspozycji dla poszczególnych elementów betonowych należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1:2003 [20].

2.3. Składniki mieszanki betonowej

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej. W tym celu należy zgromadzić w betoniarni odpowiednie ilości kruszyw i cementu potrzebne do wylania fragmentów konstrukcji, które muszą być jednorodne (stanowią naturalną całość).

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

- 1) do betonu klasy C20/25 – klasy 32,5 N,
- 2) do betonu klasy C25/30, C30/37 – klasy 42,5 N,
- 3) do betonu klasy C35/45 i większej – klasy 52,5 N,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [15].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- 1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – nie większa niż 60%,
- 2) zawartość określona ułamkiem masowym $C_4AF + 2 \times C_3A$ - nie większa niż 20%,
- 3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C_3A – nie większa niż 7%,
- 4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [3],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [3].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2002 [15].

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym,
- albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE.

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2010 [28] oraz rozporządzenia MT i GM [35] odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1:2000 [5] 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.

2.3.2.1. Kruszywo grube

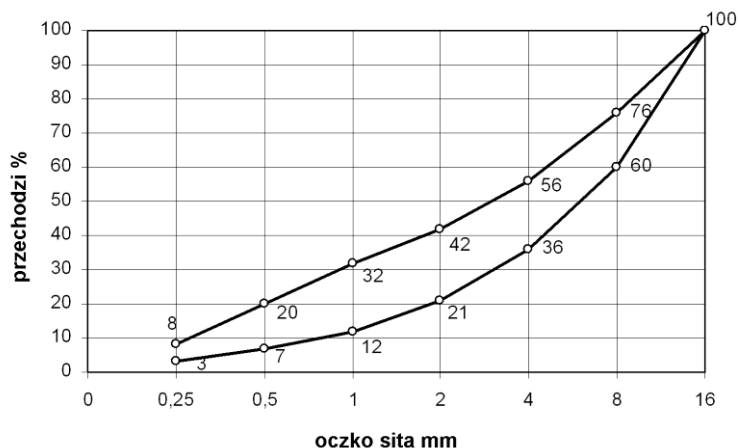
Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

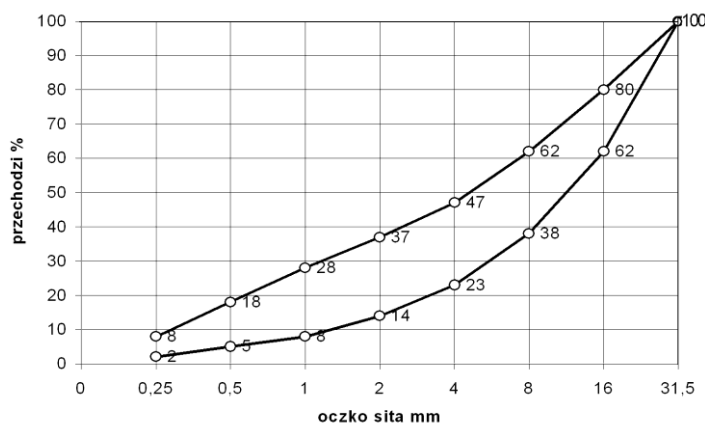
- do betonów klas C 25/30 i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm,
- do betonu klasy C20/25 – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm.

Kruszywo grube powinno spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1:2000 [5] nie powinna być większa niż 1% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28] $f_{1,5}$),
- wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-B-06714-40:1978 [32], dla grysów granitowych, nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
- nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6:2002 [9], nie powinna być większa niż 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-EN 1367-1:2007 [33], nie powinna być większa niż 2% (kategoria F₂ wg PN-EN 12620:2004[28]), a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (w 2% roztworze NaCl) nie większa niż 10%,
- zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4:2001 [6] nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]: SI₂₀),
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 [4] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]: AS₀₂),
- zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1976 [7] nie powinna być wyższa niż 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-EN 1744-1:2000 [29] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być wyższa niż 0,05%
- w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,
Dla betonów klasy C 30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy C 25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1. Do betonu klasy C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy C25/30)



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy C20/25)

2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzeczno lub kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

1) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym:

- ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
- ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
- ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,

Poza tym kruszywo to powinno być tak dobrane by krzywa przesiewu stosu okruszowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych przedstawionych w pktcie 2.3.2.1.

2) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

- zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych badana wg PN-EN 933-1:2008 [5] nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]:f₃),
- zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki wg PN-EN 1744-1:2010 [34] – nie większa niż 0,2% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]:AS₀₂),
- zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7] – nie większa niż 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,25%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 [4], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- nie dopuszcza się grudek gliny.

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobaty technicznej i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE

lub

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [5],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [5],
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18:1977 [12] dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 [10].

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy.

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,
- 3) domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- 4) domieszek napowietrzających,
- 5) domieszek przyspieszających wiązanie,
- 6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- 7) domieszek opóźniających wiązanie,
- 8) domieszek i dodatków mineralnych,
- 9) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- 10) domieszek mrozoochronnych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależy od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym

albo

- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE.

Ogólną przydatność domieszek należy ustalić zgodnie z PN-EN 934-2:2010 [27].

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [20] i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5, W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02,
- 3) klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 [22] powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm),
- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamiistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7:2001 [23] nie powinna przekraczać:
 - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
 - przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamrażaniem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

- 5) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- 6) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
 - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
 - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- 7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
 - 400 kg/m³ dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
 - 450 kg/m³ dla betonu klas C30/37 i wyższych.
 Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
- 8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 100°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

f_{cm} – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczona na próbkach sześciennych.

2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tabelicy 3.

Tabela 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 4 % *) Do 5% **)	PN-B-06250:1988 [11]
2	Wodoszczelność	≥ 0,8 MPa (W8)	PN-B-06250:1988 [11]
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-B-06250:1988 [11]

*) dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i z chemicznymi środkami odladzającymi

**) dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, płyty MON, płyty ażurowe, obrzeża chodnikowe 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.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

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

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

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 3%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętości omierza przepływowego z dokładnością 3%,
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,

- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
 - silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.
- Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.
Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

3.3. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

3.4. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

3.5. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy, w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. TRANSPORT

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. Transport i przechowywanie cementu

4.2.1. Przechowywanie cementu

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włączy do oczyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania:

- okres przechowywania w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych cementu
- okres przechowywania w składach otwartych nie powinien być dłuższy niż 10 dni.

Technika przechowywania cementu:

- a) przechowywanie cementu workowanego: poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu,
- b) przechowywanie cementu luzem: w każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy,
- c) znakowanie przechowywanego cementu: stopy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesyłowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

4.2.2. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002 [15].

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002 [15]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

4.3. Transport i magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C,
- w celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- a) mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego – do 8,0 m.

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.

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 [20], PN-S-10040:1999 [13] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- projekt dróg dojazdowych i technologicznych,
- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,

- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- 1) roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- 2) wytworzenie mieszanki betonowej,
- 3) podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- 4) pielęgnację betonu,
- 5) rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- 6) wykańczanie powierzchni betonu,
- 7) roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betonarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.3.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Wykonawca dostarcza projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne,
- c) wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, 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 odbarwienia powierzchni),
- e) zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
W celu uzyskania jednolitej powierzchni widocznych powierzchni betonowych:
 - w przypadku deskowania drewnianego należy stosować deskowania z tego samego gatunku drewna, ponieważ różne gatunki powodują powstawanie innych odcieni powierzchni betonu. Z tego samego powodu nie należy stosować do betonowania jednego elementu deskowań nowych i używanych,
 - 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 powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
 - 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 odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić

Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- 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 deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 cm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać 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:

- a) zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- b) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- c) odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o ± 20 cm,
- e) różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i -1 cm,
- f) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością $\pm 3\%$, domieszki i dodatki stosowane w ilościach $\leq 5\%$ w stosunku do masy cementu z dokładnością $\pm 5\%$, a wodę można dozować objętościowo z dokładnością 3%. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinny się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pktm 5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

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 rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

5.5.2.1. Wymagania ogólne

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypanej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypanego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

5.5.2.2. Betonowanie podwodne

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 wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić 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 rozprowadzać 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.

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne 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,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość $5\div 8$ cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie $20\div 30$ s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8cm/s,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi $0,35\div 0,7$ m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- 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,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wylądunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-EN 1994-2:2010 i PN-EN 1992-2:2010 [14]. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego,

- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

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

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż 5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.

b) 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.

5.6. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnym dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 [10].

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ścislenie co najmniej 15 MPa.

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrózem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po okresie określonym w dokumentacji projektowej.

5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera.

5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- d) 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. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- e) 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,

- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. 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 zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST.

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego,

- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 6.3 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2006 [3],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2006 [3],
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,			Początek czasu wiązania, min	Stalność objętości (rozszerzalność), mm
	Wczesna		Normowa, po 28 dniach		
	po 2 dniach	po 7 dniach			

Klasa 32,5	-	≥ 16	$\geq 32,5$	$\leq 52,5$	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	$\geq 42,5$	$\leq 62,5$	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	$\geq 52,5$	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [15],
 - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002 [15],
 - obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:2006 [2].
- Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:
- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [5],
 - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7],
 - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [5],
 - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18:1977 [12] dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pktcie 2.3.2.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004 [10].

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub PN-EN 934-2:2010 [27].

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1:2001 [21] i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2:2001 [25]. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1:2003 [20] oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pktcie 2.4.

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 [22].

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pktem 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pktcie 2.4.1.

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7:2001 [23]. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w pktcie 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na próbce laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup, podporę) lub grupę elementów (wskazaną przez Inżyniera), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m³, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1:2001 [24]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150 mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3:2002 [26], pobranych wg PN-EN 12350-1:2001 [21] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2:2001 [25].

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton ustalonej przez projektanta (dokładna wartość liczbowa) wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz osiągnięcie przez strefy zakotwień wytrzymałości zgodnej z wymaganiami producenta systemu sprężania.

Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej.

Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tabelicy 5.

Tablica 5. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2 – 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 – 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tabelicy 6.

Tablica 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

f_{cm} – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu),

f_{ci} – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000. m³ betonu, dla danej recepty.

Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z pktem 2.4.2.

6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu dla danej recepty.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:1988 [11]:
 - próbka nie wykazuje pęknięć,
 - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

- b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-B-06250:1988 [11]:
- próbka nie wykazuje pęknięć,
 - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości $0,05\text{m}^3/\text{m}^2$ powierzchni zanurzonej w wodzie.
- Mrozoodporność powinna spełniać wymagania podane w pktcie 2.4.2.

6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m^3 betonu dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym $0,8\text{ MPa}$ w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250:1988 [11], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w ST i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 [16]),
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [17]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2001 [30]),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008 [31].

6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła: $\pm 2,0\text{ cm}$,
- rozpiętość usytuowania łożysk: $\pm 1,0\text{ cm}$,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0\text{ cm}$,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0\text{ cm}$,
- 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 ,
- grubość płyt: $+1\%$ i $-0,5\%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5\text{ cm}$,
- rzędne podparć przęsła: $\pm 0,5\text{ cm}$,

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: $\pm 5,0\text{ cm}$ (dla fundamentów o szer. $< 2,0\text{ m}$: $\pm 2,0\text{ cm}$),
- rzędne wierzchu łąwy: $\pm 2,0\text{ cm}$,
- płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu: $\pm 2,0\text{ cm}$,

Tolerancje dla podpór:

- $\pm 2,0\text{ cm}$ dla wymiarów przekrojów w planie,
- $0,5\%$ wysokości w odchyleniu od pionu,
- $\pm 0,5\text{ cm}$ w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm .

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm ,
- $\pm 2,0\text{ cm}$ w odniesieniu do wymiarów w planie,
- $\pm 2,0\text{ cm}$ w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-S-10050:1989 [18] w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080:1993 [19] 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),
- efektywność stężeń,

- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przeżywania nacisków na podłożu.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru 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.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem 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.

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST 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. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-EN 1994-2:2010 i PN-EN 1992-2:2010 [14] i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru 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, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej 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” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,

- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

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

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza SST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy i rozporządzenia

- | | |
|---------------------------------|--|
| 2. PN-EN 196-1:2006 | Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości |
| 3. PN-EN 196-3:2006 | Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości |
| 4. PN-B-06714-34:1991 | Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie reaktywności alkalicznej |
| 5. PN-EN 933-1:2000 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 6. PN-EN 933-4:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu |
| 7. PN-B-06714-12:1976 | Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 8. PN-B-06714-13:1978 | Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych |
| 9. PN-EN 1097-6:2002 | Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości |
| 10. PN-EN 1008:2004 | Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 11. PN-B-06250:1988 | Beton zwykły |
| 12. PN-B-06714-18:1977 | Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie nasiąkliwości |
| 13. PN-S-10040:1999 | Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania |
| 14. PN-EN 1994-2:2010 | Eurokod 4 – Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów i PN-EN 1992-2:2010 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne |
| 15. PN-EN 197-1:2002 | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 16. PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 | Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia |
| 17. PN-EN 12504-4:2005 | Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej |
| 18. PN-S-10050:1989 | Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania. |
| 19. PN-S-10080:1993 | Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania |
| 20. PN-EN 206-1:2003 | Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (wersja oryg. 2009) |
| 21. PN-EN 12350-1:2001 | Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek |
| 22. PN-EN 12350-2:2001 | Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka |
| 23. PN-EN 12350-7:2001 | Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe (wersja oryg. 2009) |
| 24. PN-EN 12390-1:2001 | Badania betonu Część 1: Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form |
| 25. PN-EN 12390-2:2001 | Badania betonu.. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych (wersja oryg. 2009) |
| 26. PN-EN 12390-3:2002 | Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania (wersja oryg. 2009) |
| 27. PN-EN 934-2:2010 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie |
| 28. PN-EN 12620+A1:2010 | Kruszywa do betonu |
| 29. PN-EN 1744-1:2000 | Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna (wersja oryg. 2010) |

30. PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
32. PN-B-06714-40:1978 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie
33. PN-EN 1367-1:2007 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)
34. PN-EN 1744-1:2010 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część1: Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2000)
35. 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.

9. ZAŁĄCZNIK nr 1

Klasa betonu wg PN-B-06250:1988 [11] jest to symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy $R_b^G = 30$ MPa). Zależności między klasą betonu wg PN EN 206-1:2003[20] i PN-B-06250:1988 [11] podano w tablicy 7.

Tablica 7. Zależności między klasą betonu wg PN EN 206-1:2003[20] i PN-B-06250:1988 [11]

Beton	Klasa betonu wg PN-EN 206-1:2003	Klasa betonu wg PN B-06250:1988	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm f_{ckcube} N/mm ² (wg PN-EN 206-1 i PN-B/88-06250)	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm f_{ckcyl} N/mm ² (wg PN-EN 206-1)
niekonstrukcyjny	C8/10	B10	10	8
	C12/15	B15	15	12
	C16/20	B20	20	16
konstrukcyjny	C20/25	B25	25	20
	C25/30	B30	30	25
	C30/37	B35	37	30
		B40		
	C35/45	B45	45	35
	C40/50	B50	50	40
	C45/55	B55	55	45
	C50/60	B60	60	50

M.01.09.02. BETON KLASY B25 (C20/25) – schody na skarpach i warstwa ochronna izolacji

- Wstęp
Według punktu SST M.01.09.01.
- Materiały
Jak w punkcie SST M.01.09.01
- Sprzęt
Jak w punkcie SST M.01.09.01
- Transport
Jak w punkcie SST M.01.09.01
- Wykonanie robót
Jak w punkcie SST M.03.09.00
Kontrola jakości robót
Jak w punkcie SST M.01.09.01
- Obmiar
Jednostką obmiaru jest 1m³ betonu. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu.
- Odbiór końcowy
Badania wg. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokół odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.
- Płatność
Wg. Pozycji kosztorysowych.
- Przepisy związane
Wg. 01.09.01

M.01.09.03 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY B35 (C30/37)

Dotyczy następujących elementów:

- konstrukcja płyt pomostowych (wykonywać z domieszką do betonu środka Centrament SRA 1 (zużycie 9÷50 gram/kg cementu) eliminującego skurcz),
 - obudowa filarów mostu (wykonywać z domieszką do betonu środka Centrament SRA 1 (zużycie 9÷50 gram/kg cementu) eliminującego skurcz),
 - kapy chodnikowe na przyczółkach,
 - kapy chodnikowe na przęsłach,
 - płyty przejściowe.
1. Wstęp – zgodnie z SST M.01.09.01
 2. Materiały - Jak w punkcie SST M. 01.09.01
 3. Sprzęt - Jak w punkcie SST M. 01.09.01
 4. Transport – Jak w punkcie SST M.01.09.01
 5. Wykonanie robót Obowiązują ustalenia poniższe.
 - 5.1 Tolerancje wykonania Dopuszczalne odchyłki od projektu wynoszą:
 - filarów w planie 0÷5cm pozostałe elementy 0÷3cm ,
 - rzędne wierzchu filara + 2cm,
 - płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu 0÷2cm
 - 5.2 Otulenie zbrojenia Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni ekspozowanej betonu powinna wynosić:
 - 0.07m – zbrojenie główne fundamentów i podpór masywnych,
 - 0.055m – strzemiona fundamentów i podpór masywnych,
 - 0.05m – dla prętów głównych lekkich podpór
 6. Kontrola jakości robót – Jak w punkcie 01.09.01
 7. Obmiar – Jednostką obmiaru jest 1m³ betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z projektem.
 8. Odbiór końcowy – Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.
 9. Płatność – Wg pozycji kosztorysowych. Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie wykopu (wykonanie warstwy betonu i zbrojenia jest płatne oddzielnie), wykonanie deskowania z rusztowaniem (pomostem), ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, rozbiórkę deskowania i rusztowań oczyszczenia stanowiska pracy i usunięcie – będących własnością Wykonawcy – materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy oraz wykonanie wszystkich niezbędnych czynności koniecznych do wykonania zadania.
 10. Przepisy związane – wg. 01.09.01.

M.01.10.00. ROBOTY RÓŻNE

M.01.10.01. IZOLACJA PRZESEŁ MOSTU

1. Wymagania ogólne

W projekcie przyjęto jako przykładową izolację dla całej powierzchni pomostu i płyt przejściowych o nazwie „SUPERMOST” – izolacyjna papa mostowa i SIPLAST PRIMER SZYBKI GRUNT SBS – środek gruntujący. (Aprobata IBDiM Nr IBDiM-KOT-201810144 ważna do 2023.05.02) firmy ICOPAL. Prace należy wykonać wg zaleceń producenta zawartych w zał. 11 do PW. Wykonanie izolacji polega na:

- Dokładnym oczyszczeniu podłoża i usunięciu ewentualnych nierówności,
- Śrutowaniu betonu lub czyszczeniu metodą strumieniowo-ścierna przez np. piaskowanie,
- Ewentualne ubytki należy wykonać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi, posiadającymi świadectwo atestacyjne np. Ombran W firmy Bauchemie Sp. z o.o.
- Zagruntowaniu uprzednio przygotowanego podłoża po jego związaniu (po 28 dniach), MC-DUR LF 680 – Powłoka uszczelniająca pod system pap termozgrzewalnych firmy Bauchemie Sp. z o.o
- Gruntowanie MC-DUR LF480 (zużycie ok. 0,4÷0,5 kg/m²) i obsypanie świeżego gruntu suszonym ognio-wo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,2÷0,7 mm lub 0,4÷0,8 mm (zużycie ok. 0,5÷0,8 kg/m²)

- Nie związaną posypkę należy po stwardnieniu warstwy gruntującej usunąć. Nałożyć materiał MC-DUR LF480 w ilości min. 0,6 kg/m² z dokładnym jego rozproszaniem w taki sposób aby uniknąć jego miejscowej nadmiernej akumulacji. Jeszcze świeżą powłokę należy przesypywać suchym ognioowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,2÷0,7 mm lub 0,4÷0,8 mm (zużycie ok. 0,5÷0,8 kg/m²). Niezwiązany piasek kwarcowy należy po stwardnieniu materiału MC-DUR LF 480 usunąć.
- Zagruntowanie podłoża bezpośrednio przed wykonaniem klejenia papy środkiem SIPLAST PRIMER SZYBKIGRUNT SBS – środek gruntujący.
- Ułożenie warstwy izolacyjnej z papy termozgrzewalnej SUPERMOST – izolacyjna papa mostowa firmy ICOPAL Sp. z o.o

Temperatura asfaltobetonu w granicach 145 ÷ 180°C. Układanie należy zaczynać od najniższej położonej części mostu nagrzewając papę palnikiem gazowym do upłynnienia asfaltu papy od strony przyklejonej. Rolki należy przesunąć o połowę długości, aby styki były tylko podwójne (Niedopuszczalne poczwórne styki w narożach). Izolację należy wykonywać zgodnie z zaleceniami wytwórcy oraz aprobatą IBD i M nr. Aprobata IBDiM Nr IBDiM-KOT-201810144. Szczegółowe parametry techniczne w/w materiałów izolacyjnych oraz wymogi techniczno-wykonawcze załączono poniżej na odpowiedzialność wytwórcy.

2. Obmiar – m² izolacji wg projektu

3. Płatność – za m² wykonanej izolacji po zrealizowaniu całości i dokonaniu obmiaru przez Inżyniera lub inspektora nadzoru.

M.- 01.10.02 IZOLACJA PRZYCZÓŁKÓW MOSTU

Prace obejmują:

- Natryskowe lub ręczne rozproszanie emulsji bitumicznej typu Abizol R lub Bitgum na powierzchnię przyczółków mające styk z ziemią, jako powłoki gruntującej,
- Natryskowe lub ręczne nałożenie powłoki asfaltowej na uprzednio zagruntowane podłoże przyczółków.

Obmiar – m² zaizolowanej powierzchni przyczółków wg obmiaru w naturze.

Płatność – za m² po wykonaniu i odbiorze technicznym obu przyczółków.

M.01.10.03 NAWIERZCHNIA NA JEZDNI MOSTU

Specyfikacja techniczna obejmuje wykonanie nawierzchni bitumicznej na moście.

1. Prace obejmują:

- Skropienie izolacji emulsją bitumiczną na zimno,
- Dostarczenie, transport, rozścielenie i wyprofilowanie masy asfaltobetonu grub. 5 cm – warstwa wiążąca (wg SST D.01.04.02),
- Dostarczenie, transport, rozścielenie i wyprofilowanie warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki mastykowo-grysowej SMA 8 grub. 5 cm – warstwa ścieralna (wg SST D.01.04.03),
- Staranne zagęszczenie betonu asfaltowego walcem drogowym,
- Kontrolne prace pomiarowe i wymagane normowo badania sprawdzające zachowanie standardów jakościowych dla materiałów wykonawstwa nawierzchni bitumicznych.

10. Sprzęt

Jak w punkcie D.01.04.01.

11. Transport

Jak w punkcie D.01.04.01.

12. Wykonanie robót

Jak w punkcie D. 01.04.01. dla warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej.

13. Kontrola jakości robót

Jak w punkcie D.01.04.01.

14. Obmiar - m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego+ warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego modyfikowanego; wg obmiaru w naturze

15. Płatność – za m² wykonania warstwy wiążącej + warstwy ścieralnej po ich odbiorze technicznym przez Inżyniera wg. Pozycji kosztorysowych.

16. Przepisy związane

Wg. D.01.04.01.

M.01.10.04 NAWIERZCHNIA NA CHODNIKACH MOSTU Z ASFALTU TWARDOLANEGO ZBROJONEGO MATA SZKLANA

Wykonanie bitumicznej warstwy z asfaltu twardolanego na chodnikach i opaskach – gr. 3cm

1. Prace obejmują:

- Dostarczenie, transport, podgrzanie, rozścielenie i wyprofilowanie masy asfaltu twardolanego o grubości 3cm.
- Kontrolne prace pomiarowe i wymagane normowo badania sprawdzające zachowanie standardów jakościowych dla materiałów wykonawstwa nawierzchni bitumicznych.
- Domiary niwelety drogi w trakcie prac remontowych.
- Prace obejmują domiary polegające na dowiązaniu się z rzędnymi remontowanego odcinka drogi do jej stanu istniejącego podanego na Rys. GPI/PZD/2015/PWD-02, które wykona kierownik budowy w ramach swoich obowiązków związanych z prowadzeniem robót.

Ze względu na niewielki zakres prac drogowych nie przewiduje się specjalnych pomiarów geodezyjnych.

1. Obmiar: – 1m² nawierzchni wg projektu
2. Płatność: – za 1m² nawierzchni po wykonaniu i odbiorze technicznym kompletnej nawierzchni na moście.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z asfaltu twardolanego.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zleceniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem asfaltu twardolanego przy wykonywaniu warstwy ścieralnej nawierzchni wg PN-S-96025:2000.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu
od KR 3 do KR 6		
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1 jw. ₂₎ kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [16]	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	-
6	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961 [10]	podstawowy
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [7]	D20, D35, D50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT - PAD- 97 [14]	DE30 A, B, C, DP30
¹⁾ tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 ²⁾ tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcytu i piaskowce bez ograniczenia ilościowego		

2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem (wiaty).

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

3. Wytwarzanie asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarce. Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą. Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt $\pm 0,3$ % m/m,
- wypełniacz $\pm 1,0$ % m/m,
- kruszywo $\pm 2,5$ % m/m.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy dla kategorii ruchu KR3 do KR6
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm ² i nacisku 525 N, w temperaturze 40oC po 30 min obciążenia kostek (7cmx7cmx7cm), mm [13]	od 1,0 do 3,5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	$\leq 0,4$
3	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0mm do 12,8 mm od 0mm do 16,0 mm od 0mm do 25,0 mm	od 2,5 do 3,5 od 3,0 do 4,0 od 4,0 do 5,0
4	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 4,0 mm do 6,3 mm, kg/m ²	od 15,0 do 18,0

Produkcja asfaltu twardolanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub wiążąca) powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu twardolanego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu twardolanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorący asfalt drogowy, asfalt upłynniony, emulsja kationowa).

5. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż $+5^{\circ}$ C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

6. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardolanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu, należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu od KR3 lub KR6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 25,0 20,0 16,0 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

7. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt do produkcji asfaltu twardolanego oraz jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanego asfaltu twardolanego, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu twardolanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni. Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

8. Wykonanie warstwy z asfaltu twardolanego

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego :

- z asfaltem D 20 od 175 do 220^o C,
- z asfaltem D 35 od 165 do 210^o C,
- z asfaltem D 50 od 155 do 200^o C. Temperatura wbudowywania powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania. W uzasadnionych przypadkach może być wyższa o 30^o C.

Zaleca się układanie asfaltu twardolanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ściernicowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącza należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do

wykonywania złącz można stosować, za zgodą Inżyniera, samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstkować przez równomierne posypanie grysem od 4 do 6,3 mm, otoczonym asfaltem w ilości od 0,6 do 0,8 % m/m i przywalać lekkim walcem gładkim lub ogumionym. Ilość gryśów użytych do uszorstkowania należy określić na odcinku próbnym. Najlepsze rezultaty szorstkowania uzyskuje się przez zastosowanie, sprzężonych z układarką, rozsypywarek wyposażonych w szczotki, które nadają odpowiednią energię kinetyczną grysom, wtlaczając je w gorącą warstwę.

Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

9.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu twardolanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

9.3. Badania w czasie robót

9.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu twardolanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu twardolanego pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

9.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

9.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

9.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność.

9.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie należy określić klasę i gatunek kruszywa.

9.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

9.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego ,
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i SST.

9.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7cm x 7cm x 7cm.

10. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu twardolanego**10.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu Twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku o długości 1 km
2	Równość podłużna	każdy pas ruchu planografem lub łata co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według
6	Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

M 01.04.05 DYLATACJE NA MOŚCIE1. Przedmiot specyfikacji obejmuje:

- wykonanie dylatacji bitumicznej D1-D5 typu TARCO 50/16 na szerokości jezdni mostu zgodnie z rys. GPI-PW/57/2019/-PW-15 i wymogami załączonej specyfikacji producenta (zał. nr 15 w PW).
- wykonanie dylatacji bitumicznej D6-D10 na szerokości chodnika i kap - typu HYLAM 33/8 zgodnie z rys. GPI-PW/57/2019/-PW-15 i wymogami specyfikacji producenta (zał. nr 15 w PW).

2. Obmiar: mb dylatacji3. Płatność: po wykonaniu wszystkich dylatacji i dokonaniu odbioru technicznego przez Inżyniera.**M 01.04.06 BARIER PORECZE OCHRONNE NA MOŚCIE BPS/2**1. Prace obejmują:

- zakup i transport elementów barier energochłonnych podanych w projekcie wraz z ich magazynowaniem i składowaniem na placu budowy,
- osadzenie słupków za pomocą kotew rozporowych osadzonych w kapach pochodnikowych wraz z ich pomalowaniem chemoutwardzalną emalią nawierzchniową zgodnie z rys. GPI-PW/57/2019/-PW-14 w PW ,

3. Obmiar – mb bariery wg obmiaru w projekcie,4. Płatność – za mb bariery, po wykonaniu i odbiorze technicznym całego kompletu.