



POWIAT PIASECZYŃSKI
ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH
ul. Kościuszki 9, 05-500 Piaseczno

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROBOTY MOSTOWE

*„Wzmocnienie mostu przez rzekę Tarczynkę
w ciągu drogi powiatowej nr 2855WW ul. Grójecka w Tarczynie,
do klasy A”*

SPIS TREŚCI

M.12.00.00. ZBROJENIE.....	5
M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-IIIIN	5
M.13.00.00. BETON	13
M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY	13
M.13.01.03. BETON PODPÓR W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm.....	37
M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm.....	39
M.13.01.07. BETON KAP CHODNIKOWYCH	41
M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY.....	43
M.13.02.01. BETON KLASY < C20/25 W DESKOWANIU	43
M.13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE	45
M.13.03.01. PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE.....	45
M.14.01.00. KONSTRUKCJE STALOWE	51
M.14.02.01. POKRYWANIE KONSTRUKCJI POWŁOKAMI MALARSKIMI	63
M.14.02.05. CYNKOWANIE OGNIOWE (ZANURZENIOWE).....	87
M.15.00.00. IZOLACJA I NAWIERZCHNIA	97
M.15.02.00. IZOLACJA GRUBA	97
M.15.02.03. IZOLACJA PRZECIWWODNA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ GRUBOŚCI > 5 mm.....	97
M.15.03.00. NAWIERZCHNIE BITUMICZNE	123
M.15.03.02. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA WIĄŻĄCA	123
M.15.03.03. NAWIERZCHNIA Z SMA - WARSTWA ŚCIERALNA	127
M.15.04.00. NAWIERZCHNIE ŻYWICZNE.....	153
M.15.04.01. IZOLACJO-NAWIERZCHNIA NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH OBIEKTU MOSTOWEGO	153
M.16.00.00. ODWODNIENIE.....	165
M.16.01.01. WPUSTY	165
M.16.01.03. ODWODNIENIE IZOLACJI PŁYTY POMOSTU	173
M.17.01.00. ŁOŻYSKA	183
M.17.01.02. ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE	183
M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE.....	193
M.18.01.03. DYLATACJE BITUMICZNE	193
M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE	205
M.19.01.01. KRAWĘŻNIK KAMIENNY	205
M.19.01.02. BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH	219
M.19.01.04. BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH	225

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE.....	233
M.20.01.00. ROBOTY RÓŻNE.....	233
M.20.01.07. PRÓBNE OBCIĄŻENIE.....	233
M.20.01.08. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH	239
M.20.01.14. PUNKTY POMIAROWO – KONTROLNE NA DROGOWYCH OBIEKTACH INŻYNIERSKICH	255
M.20.21.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....	259
M.20.21.01. ROZBIÓRKA KONSTRUKCJI BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH	263
M.20.21.03. ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI.....	265
M.20.21.04. ROZBIÓRKA KRAWĘŻNIKÓW	267
M.20.21.05. ROZBIÓRKA WYPOSAŻENIA I ELEMENTÓW BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	269
M.20.22.00. ROBOTY REMONTOWE	271
M.20.22.01. OSADZENIE KOTEW.....	271
M.20.22.04. WZMOCNIENIE PŁYTY PŁASKOWNIKAMI STALOWYMI.....	275

M.12.00.00. ZBROJENIE

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-IIIIN

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu stalowymi prętami w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia wszystkich elementów betonowych konstrukcji mostowych, wykonania kotew talerzowych do mocowania zabudów chodnikowych, wykonania okuć elementów betonowych ze stali kształtowej.

W zakres Robót wchodzi:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia,
- wykonanie i montaż elementów stalowych zabetonowanych w konstrukcji,
- kontrola jakości Robót i materiałów,

w obiektach inżynierskich wykonywanych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

1.4.2. Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanie robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. KLASA I GATUNEK STALI ZBROJENIOWEJ

Do zbrojenia betonu należy stosować okrągłą, żebrowaną stal odpowiadającą stali klasy A-IIIIN wg PN-S-10042:1991. Własności stali powinny być zgodnie z PN-ISO 6935-2:1998 i PN-H-93215:1982. Gatunki stali powinny spełniać wymagania normy PN-EN-10080:2005 dla granicy plastyczności R_e (min) = 500 MPa, i mogą przyjmować oznaczenia RB500W (wg PN-ISO 6935-2), BSt500S (wg DIN 488), B500SP (wg PN-H-

93220). Zaleca się, aby produkowane stale były wykonywane w technologii umacniania cieplnego (w odmianie TEMPCORE lub QTB) bądź oznaczone znakiem EPSTAL. Dla stosowanej stali Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobatacją Techniczną.

2.3. WŁASNOŚCI MECHANICZNE I TECHNOLOGICZNE STALI

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować pręty okrągłe, żebrowane o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	8 ÷ 32
– granica plastyczności R_e (min) w MPa	500
– wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	550
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375
– wydłużenie (min) A5 w %	10
– zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączu.

2.4. WADY POWIERZCHNIOWE

Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawałowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeśli nie przekraczają 0,5mm dla prętów o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

2.5. ODBIÓR STALI NA BUDOWIE

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-ISO 6935-2:1998.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

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

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

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

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

2.6. DRUT MONTAŻOWY

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

2.7. PODKŁADKI DYSTANSOWE

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

2.8. ELEKTRODY DO SPAWANIA ZBROJENIA

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutyłowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-M-69433.

2.9. MAGAZYNOWANIE STALI ZBROJENIOWEJ

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Stal nie powinna być w bezpośrednim kontakcie z gruntem, powinna być chroniona przed wpływem warunków atmosferycznych, czynnikami korozyjnymi i zanieczyszczeniami.

2.10. BADANIE STALI NA BUDOWIE

Zgodnie z PN-63/B-06251 badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton.

Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określania granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od deklarowanej lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

2.11. KOTWY TALERZOWE

Stosuje się typowe kotwy talerzowe wklejane, w których elementem nośnym jest śruba M20 klasy min. 5.8.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń. Szczególną uwagę należy zwrócić na siatki zbrojeniowe w trakcie ich podnoszenia i montażu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

Roboty zbrojeniowe należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w PN-B-06251.

Wykonawca na własny koszt wykona projekt roboczy robót zbrojeniowych, w którym zostaną określone m.in. miejsca zakładów prętów i długości prętów, konieczne do wykonania zbrojenia w wytwórni.

5.2. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA

5.2.1. Oczyszczenie powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówkę przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać

np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

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

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10mm.

Kształty i rozmieszczenie prętów zbrojeniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-S-10042.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12\text{mm}$. Pręty o średnicy $d > 12\text{mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

5.2.3. Montaż zbrojenia

5.2.3.1. Warunki ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

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

Pręty zbrojeniowe układane w deskowaniu powinny być podparte i przymocowane do betonowych przekładek dystansowych, o wymiarach zapewniających właściwą otulinę, zgodną z Dokumentacją Projektową.

5.2.3.2. Łączenie prętów

Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej przez spawanie lub na zakład z wiązaniem drutem. Spawanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-91/S-10042. W przypadku stosowania drutu wiązałkowego, a do łączenia prętów o średnicy do 12mm, należy stosować drut o średnicy 1mm, do łączenia prętów o średnicy powyżej 12mm, należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

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

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

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg p. 12.7 normy PN-S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić l_{0d} .

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

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

5.2.3.3. Kotwienie prętów

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

5.2.3.4. Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej.

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

5.3. MONTAŻ KOTEW TALERZOWYCH

Kotwy należy montować w rozstawie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dolną część kotwy należy montować przed betonowaniem ustroju niosącego i zamocować do zbrojenia płyty, aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania. Górną część kotwy należy zamontować przed betonowaniem płyty chodnika, mocując ją do zbrojenia kapy. Mocowanie kotwy wymaga miejscowego przebiccia izolacji, dlatego styk kotwy z izolacją należy uszczelnić masą bitumiczną.

Zabezpieczenie antykorozyjne kotwy powinno być wykonane w wytwórni wg PN-EN ISO 1461:2000. Grubość powłoki cynkowej powierzchni nie stykających się z betonem powinna wynosić co najmniej 60µm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIE STALI ZBROJENIOWEJ

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z normą PN-H-93215 należy sprawdzić: zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali

- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

A także, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisijnym pobraniu próbek, Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m)
- granicy plastyczności R_e (MPa)
- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa)
- wydłużenia A_5 (%)

- zginania na zimno

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy, należy zlecić badanie składu chemicznego dla analizy kontrolnej wg PN-81/H-04006 lub odesłać partię stali z budowy.

Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

- zgodność gatunków stali, średnic, prostotę prętów
- zgodność kształtów i wymiarów z Dokumentacją Projektową
- oględziny powierzchni w miejscach gięcia prętów
- czystość zbrojenia (brak zardzy, rdzy, błota, miejsc zatłuszczonych)
- poprawność montażu w deskowaniach (wg p.5 ST)

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8. ST.

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

Niezależnie od tolerancji podanych poniżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5\text{cm}$,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać $\pm 2\text{cm}$.

Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia powinny spełniać wymagania podane poniżej:

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Długość po przycięciu (L-długość pręta wg Dokumentacji Projektowej)	dla $L \leq 6,0\text{ m}$ dla $L > 6,0\text{ m}$	$\pm 20\text{ mm}$ $\pm 30\text{ mm}$
Miejsce odgięcia (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej)	dla $\leq 0,5\text{ m}$ dla $0,5\text{ m} < L \leq 1,5\text{ m}$ dla $L > 1,5\text{ m}$	$\pm 10\text{ mm}$ $\pm 15\text{ mm}$ $\pm 20\text{ mm}$
Ułożenie prętów: (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej)		
a) otulina zbrojenia – zmniejszenie wymiaru		$< 5\text{ mm}$
b) otulina zbrojenia – zwiększenie wymiaru w zależności od całkowitej grubości elementu (h)	dla $h \leq 0,5\text{ m}$ dla $0,5\text{ m} < h \leq 1,5\text{ m}$ dla $h > 1,5\text{ m}$	$+10\text{ mm}$ $+15\text{ mm}$ $+20\text{ mm}$
c) odległość pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami	$a \leq 0,05\text{ m}$ $0,05 < a \leq 0,20\text{ m}$ $0,20 < a \leq 0,40\text{ m}$ $a > 0,40\text{ m}$	$\pm 5\text{ mm}$ $\pm 10\text{ mm}$ $\pm 20\text{ mm}$ $\pm 30\text{ mm}$
d) odchylenia ułożenia prętów zbrojenia w stosunku do wymiarów elementu (b- całkowita grubość lub szerokość elementu)	$b \leq 0,25\text{ m}$ $0,25 < a \leq 0,50\text{ m}$ $0,50 < a \leq 1,50\text{ m}$ $b > 1,5\text{ m}$	$\pm 10\text{ mm}$ $\pm 15\text{ mm}$ $\pm 20\text{ mm}$ $\pm 30\text{ mm}$

6.3. BADANIE KOTEW TALERZOWYCH

Wykonanie kotew talerzowych należy sprawdzać na podstawie atestów producenta.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy sprawdzać zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Rozstaw kotew nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż 5cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiaru są:

- 1kg (kilogram) stali klasy A-IIIIN.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (w zależności, jak to zostało podane w dokumentacji projektowej danego obiektu z uwzględnieniem lub bez uwzględnienia zakładów przy łączeniu prętów) pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na przekładki montażowe ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

- 1 kpl (komplet) kotwy talerzowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE ZASADY PŁATNOŚCI ZA ROBOTY

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- w zakresie stali zbrojeniowej:

- zakup i dostarczenie materiału (z uwzględnieniem zakładów i materiału traconego),
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie pomostów roboczych dla montażu zbrojenia,
- koszt dowozu i montażu elementów w przypadku prefabrykacji zbrojenia na zapleczu Wykonawcy,
- oczyszczenie, prostowanie, wyginanie i przycinanie prętów zbrojeniowych na budowie,
- łączenie prętów przez spawanie „na styk” lub „na zakład” (jeśli występuje)
- montaż zbrojenia w deskowaniu, koszt przekładek dystansujących w celu otrzymania wymaganej otuliny,
- oczyszczenie zbrojenia przed betonowaniem,

- oczyszczenie deskowań i terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy
 - w zakresie wykonania kotew talerzowych:
 - zakup i dostarczenie materiałów (wyrobów),
 - ochronę antykorozyjną kotwy (jeśli jest wymagana),
 - zamocowanie kotwy (okucia) w płycie,
 - uszczelnienie styku kotwy z izolacją.
- c/ wykonanie badań kontrolnych
- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
 - badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|----|--------------------------------|---|
| 1. | PN-B-06251:1963 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| 2. | PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1991 | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. |
| 3. | PN-S-10042:1991 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. |
| 4. | PN-EN-10080:2007 | Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne. |
| 5. | PN-H-93220:2006 | Stal B 500 SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana. |

10.2. INNE

6. Atesty i aprobaty producentów kotew wklejanych do betonu

M.13.00.00. BETON

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarcynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych klasy powyżej C20/25 i ich zastosowaniem przy wykonywaniu:

- nadbetonu płyty pomostu ustroju niosącego żelbetowego – beton C30/37,
- kap chodnikowych – beton C30/37,
- ścianek zapleczy – beton C30/37,
- fundamentów pod balustrady – beton C25/30,

i obejmują:

- przygotowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na budowę,
- przygotowanie form i deskowań,
- wykonanie elementów z betonu,
- pielęgnację betonu
- dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Beton konstrukcyjny - beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25.

1.4.2. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej $1,8 \text{ kg/dm}^3$ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

1.4.4. Klasa betonu wg PN-B-06250 - 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 $R_b^G = 30 \text{ MPa}$).

Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1 określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck, cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck, cube}$).

	Wg PN-EN 206-1	Wg PN-B-06250	Min. wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	B10	10
	C12/15	B15	15
	C16/20	B20	20
Beton konstrukcyjny	C20/25	B25	25
	C25/30	B30	30
		B35	35
	C30/37		37
		B40	40
	C35/45	B45	45
	C40/50	B50	50
	C45/55	B55	55
	C50/60	B60	60
	i wyższe	i wyższe	

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 odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” 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, zwanym dalej Rozporządzeniem.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

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 I KLASY EKSPOZYCJI

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

Klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1 dla poszczególnych elementów konstrukcji obiektu inżynierskiego zostały określone w odnośnych STWiORB.

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 i C30/37 - klasy 42,5 N,
- 3) do betonu klasy C35/45, C40/50 i wyższej - klasy 52,5 N, spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002.

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,
 - oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3.

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

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.

Uwaga: w fundamentach i palach zastosowanych w obiektach posadowionych w gruntach, w których występuje woda agresywna w stosunku do betonu (zawartość SO_4^{2-} wskazuje na klasę ekspozycji XA2) należy stosować cement o wysokiej odporności na siarczany HSR zgodny z PN-EN 197-1.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2004. 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 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.

Ponadto kruszywo powinno spełniać wymagania określone w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

2.3.2.1. Kruszywo grube

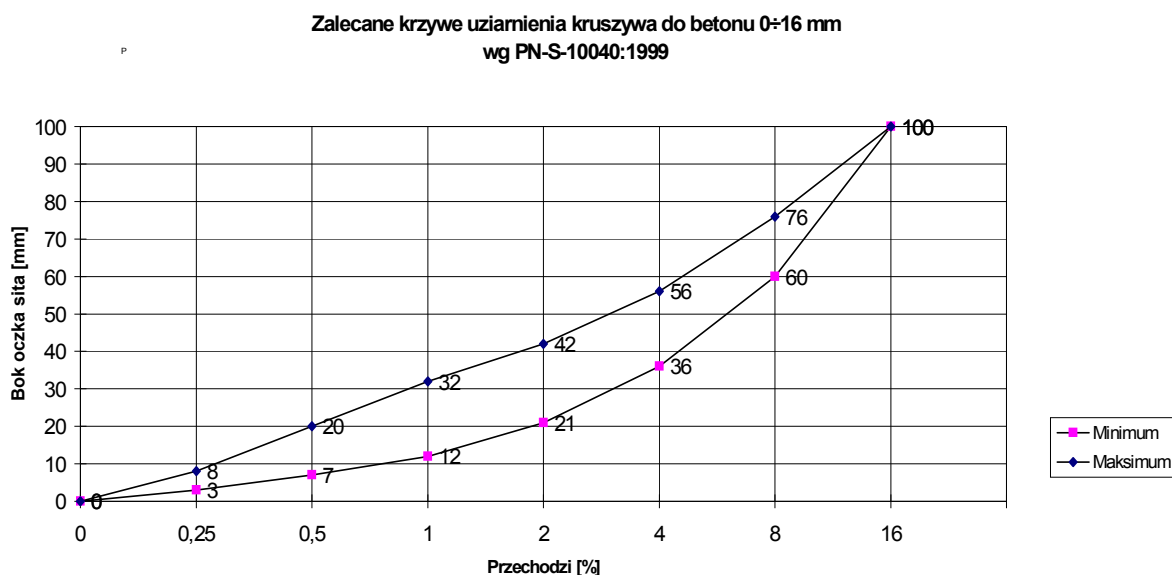
Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

- do betonów klas C25/30 i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, Grysy powinny spełniać następujące wymagania:

- a) zawartość określona wg PN-EN 933-1 ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być

- większa niż 1% (kategoria wg PN-EN 12620: $f_{1,5}$),
- b) wskaźnik rozkruszenia wg PN-B-06714/40 dla grysów granitowych nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
- c) nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6 nie powinna być większa niż 1,2%,
- d) mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-B-06714/19, nie powinna być większa niż 2%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%,
- e) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620: $G_{C85/20}$),
- f) zawartość ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4 nie powinna być wyższa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620: SI_{20}),
- g) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- h) zawartość związków siarki wg PN-EN 1744-1:2000 nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620: AS_{02}),
- i) zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12 nie powinna być wyższa niż 0,25%,
- j) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714/26 - barwa nie ciemniejsza od wzorcowej, k) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 powinna $<0,05\%$
- l) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,
- m) dla betonów klasy C30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy C25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1.

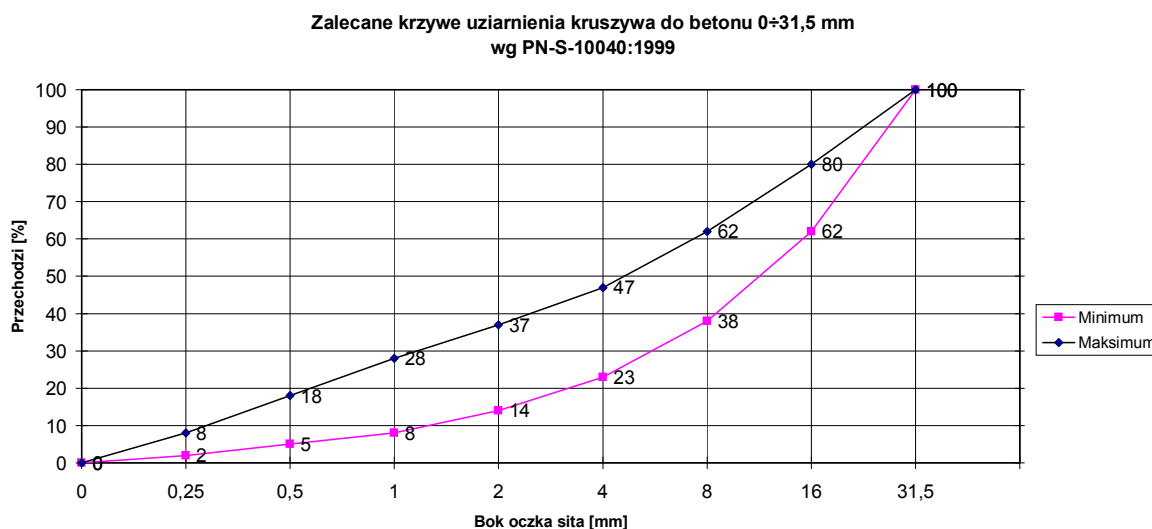
Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 +16 mm (dla betonu klasy C25/30)



- do betonu klasy C20/25 - żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm. Żwiry powinny spełniać następujące wymagania:

- a) zawartość określona wg PN-EN 933-1 ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620: $f_{1,5}$),
- b) wskaźnik rozkruszenia wg PN-B-06714/40 nie powinien być większy niż 12%,
- c) nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6 nie powinna być większa niż 1,0%,
- d) mrozoodporność wg metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 5%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%,
- e) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620: $G_{C85/20}$),
- f) zawartość ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4 nie powinna być wyższa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620: SI_{20}),

- g) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
 h) zawartość związków siarki wg PN-EN 1744-1 nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620: AS₀₂),
 i) zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12 nie powinna być wyższa niż 0,25%,
 j) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714/26 - barwa nie ciemniejsza od wzorcowej, k) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,
 l) do betonu klasy C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.



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

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

- 1) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okrucowym:
 - a) ziarna nie większe niż 0,25 mm - (14+19)%,
 - b) ziarna nie większe niż 0,5 mm - (33+48)%,
 - c) ziarna nie większe niż 1 mm - (57+76)%,
 (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620:2004: G_F85),
- 2) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:
 - a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1 nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620: f₃),
 - b) zawartość określona ułamkiem masowym wg PN-EN 1744-1 związków siarki - nie większa niż 0,2% (kategoria wg PN-EN 12620: AS₀₂),
 - c) zawartość określona ułamkiem masowym wg PN-B-06714/12 zanieczyszczeń obcych – nie większa niż 0,25%,
 - d) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714/26 - barwa nie ciemniejsza od wzorcowej,
 - e) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1733-1 < 0,25%,
 - f) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34, nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
 - g) nie dopuszcza się grudek gliny.

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii 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 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
- lub
- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
 - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
 - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
 - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 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.

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 drobnopiękistego 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:

- a) domieszek uplastyczniających,
- b) domieszek upłynniających,
- c) domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- d) domieszek napowietrzających,
- e) domieszek przyspieszających wiązanie,
- f) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- g) domieszek opóźniających wiązanie,
- h) domieszek i dodatków mineralnych,
- i) domieszek barwiących,
- j) 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 zależnie 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 mrozooporność 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.

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 „Rozporządzeniem”, PN-EN 206-1 i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 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 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 jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:
 - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
 - przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu	
		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 zamarznięciem	4-6	4,5 - 6,5

5) zawartość piasku w stosie okruchowym 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 dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

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

- 9) Zawartość chlorków

Zawartość chlorków, określona jako zawartość jonów chlorów w odniesieniu do masy cementu, nie powinna przekraczać 0,2 % w betonie ze zbrojeniem stalowym, 0,10 % w betonie ze stalowym zbrojeniem sprężającym.

2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 4 % dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i chemicznymi środkami odladzającymi oraz dla przepustów drogowych	PN-B-06250
		Do 5% dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, obrzeża chodnikowe	
2	Wodoszczelność	> 0,8 MPa (W8)	PN-B-06250
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-B-06250

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. WYTWÓRNA 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 wodomierza przepływowego z dokładnością 3%,
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarce o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. TRANSPORT I 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, zaopatrzonego 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:
Stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych 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.

4.2.1. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wysypy 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.

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1. 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 zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego - do 8,0 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

5.2. ZALECENIA OGÓLNE

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz z wymaganiami norm PN-B-06250, PN-S-10040 i „Rozporządzeniem” 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 niezmienności 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 dostarczy 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) Powinny zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) Powinny 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) Powinny wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) Powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego 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) Powinny zapewniać wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami STWiORB.
W tym celu :
 - 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 prowadzi 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 odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji.

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

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

- rozstaw żebrow 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, wyrzucenie 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 Wykonawcy, 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 podłużnie (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 rusztować 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 STWiORB 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 + 3%, domieszki i dodatki stosowane w ilościach < 5% w stosunku do masy cementu z dokładnością + 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 powinno 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 rozproszona 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 pkt.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 zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego 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 wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne,
- 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 wglębne 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 wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷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÷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
- niedopuszczalne jest zetknięcie się buławy z deskowaniem i zbrojeniem,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany,
- zabetonowanie stref zakotwień urządzenia dylatacyjnego powinno być wykonane starannie. Niedopuszczalne są raki i niedogęszczenia betonu oraz pustki powietrzne i niedolania w tej strefie. Aby nie dopuścić do powstania raków pręty zbrojeniowe w strefie przy dylatacyjnej przebiegające równolegle nie powinny się stykać, aby między pręty mógł wpłynąć beton oraz między pręty można było włożyć buławę wibracyjną. Dlatego między prętami należy pozostawić zawsze nieco wolnej przestrzeni w celu włożenia buławy wibracyjnej, tak aby nigdzie w zakotwieniu trzy pręty nie leżały obok siebie stykając się. Wymagania w stosunku do betonu przeznaczonego do zabetonowania

- zakotwień urządzeń dylatacyjnych podano w Aprobacie urządzenia dylatacyjnego.
- Beton w rejonie sączków i wpustów należy dokładnie zagęścić, a jego powierzchnię wyrównać i wygładzić packami drewnianymi oraz usunąć mleczko cementowe.
- Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Lokalizacja i ukształtowanie przerw w betonowaniu powinny zostać określone w projekcie technologicznym betonowania sporządzonym przez Wykonawcę i uzgodnione 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-91/S-10042. 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 szkliva 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 PN, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną,
- 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 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 następne 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.

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

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 zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

5.7. ROZBIÓRKA DESKOWAŃ I RUSZTOWAŃ

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wszystkich parametrów wymaganych przez STWiORB i dokumentację projektową ora nie wcześniej niż po 14 dniach dla przęseł i po 7 dniach dla podpór. W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton 0,8 wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz wymagania Producenta sprężania dotyczące m.in. wytrzymałości strefy zakotwień.

5.8. OBRÓBKĄ POWIERZCHNI BETONU

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię, nie mogą być widoczne przerwy w betonowaniu, makowiny, pęcherze po wodzie, przebarwienia, pęcherzyki powietrza, szwy, raki, barwa powinna być jednolita,
- b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i STWiORB 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; 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 (drut, 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 w technologii uzgodnionej z Inżynierem w projekcie technologicznym betonowania. 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 STWiORB. 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

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 pkt 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,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	Wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥16	≥32,5	≤52,5	≥75	≤10
Klasa 42,5	≥10	-	≥42,5	≤62,5	≥60	
Klasa 52,5	≥20	-	≥52,5	-	≥45	

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3,
 - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1,
 - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996.

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczając jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

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

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008.

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z PN lub ich aprobatą techniczną.

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 i pielegnować zgodnie z PN-EN 12390-2. 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.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1 oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.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.

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

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt.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.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 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 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. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150mm.

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

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton stref 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 tablicy nr 4.

Tablica 4. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1 Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 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 nie certyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 4.1.

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1 Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 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. 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 5 000 m³ betonu, dla danej recepty. Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z pkt.2.4.2.

6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250. 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 5 tys. m³ betonu dla danej recepty. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w

elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-B-06250).

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

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:
 - 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:
 - 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.

6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji podczas projektowania składu mieszanki betonowej 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 5000m^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-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w STWiORB 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)
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1),
- 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.

6.5. TOLERANCJE WYMIARÓW BETONOWYCH KONSTRUKCJI MOSTOWYCH

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 ławy: $\pm 2,0\text{ cm}$,
- płaszczyzny i krawędzie: odchylenie od pionu: $\pm 2,0\text{ cm}$,

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- $\pm 2,0\text{ cm}$ dla wymiarów przekrojów w planie,

- 0,5% wysokości w odchyleniu od pionu,
- $\pm 0,5$ 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,
- $\pm 2,0$ cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- $\pm 2,0$ 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 w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

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 wymagany.

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 dojrzwiania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

6.7. KONTROLA WYKOŃCZENIA POWIERZCHNI BETONOWYCH

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 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest m³ (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego wbudowanego w określony element, danej klasy na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne i po pisemnym stwierdzeniu potwierdzonym wpisem do Dziennika Budowy.

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. 9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich niezbędnych projektów roboczych rusztowań, deskowań, szczegółowego rozmieszczenia prętów zbrojenia miękkiego i kabli sprężających, zakotwień i podparć, zgodnie z przyjętą technologią robót,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej przy robotach szalunkowych i betonowych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników
- opracowanie recepty mieszanki betonowej
- zapewnienie monitorowania cech materiałów i mieszanki
- opracowanie technologii robót betonowych
- zapewnienie odpowiedniej ilości sprzętu w trakcie betonowania i pielęgnacji.

b/ wykonanie robót

- dostarczenie niezbędnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie potrzebnych deskowań, rusztowań i podestów roboczych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zapewnienie dostępu do betonowanych konstrukcji
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej w deskowaniach,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów, osadzenie potrzebnych zakotwień, marek i elementów osłonowych,
- zagęszczenie i pielęgnacja betonu,
- naprawa uszkodzeń powstałych na powierzchniach betonowych,
- rozbiórka deskowań, podestów roboczych i rusztowań, oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszt dodatkowych zabiegów (materiałów, sprzętu itp.) przy betonowaniu w nocy lub w warunkach zimowych (namioty, ogrzewanie itp.)
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST,
- koszt niezbędnych badań i ekspertyz laboratoriów niezależnych i instytucji naukowych.

Wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.
Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu – oznaczanie wytrzymałości.
3. PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu – oznaczanie czasu wiązania i stałości objętościowej.
4. PN-EN 934-2:2010	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – część 2. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
5. PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
6. PN-B-06714.34:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
7. PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
8. PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
9. PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn.
10. PN-B-06714.12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
11. PN-B-06714.13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
12. PN-B-06714.18:1977	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
13. PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonów.
14. <i>PN-B-06250:1988</i>	Beton zwykły.
15. PN-P-79005:1976	Opakowania transportowe. Worki papierowe.
16. PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
17. PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
18. PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
19. PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004	Badania betonu w konstrukcjach. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
20. PN-EN 12504-1:2011	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Próbkę rdzeniowe. Pobieranie i ocena badań wytrzymałościowych na ściskanie.
21. PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004	Badania betonu. Część 2: Badania nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
22. PN-EN 12504-3:2006	Badania betonu. Część 3: Oznaczanie siły wyrywającej.
23. PN-EN 12504-4:2005	Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
24. PN-EN 13791:2008	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

25. PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
26. PN-S-10080:1993	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
27. PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
28. PN-EN 12350-1:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
29. PN-EN 12350-2:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
30. PN-EN 12350-3:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
31. PN-EN 12350-4:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
32. PN-EN 12350-5:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego.
33. PN-EN 12350-6:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
34. PN-EN 12350-7:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
35. PN-EN 12390-1:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 1: Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
36. PN-EN 12390-2:2011	Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
37. PN-EN 12390-3:2011	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
38. PN-EN 12390-5:2011	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań
39. PN-B-06714-40:1978	Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie
40. PN-EN 1097-6:2002	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
41. PN-EN 1367-1:2007	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)
42. PN-EN 1744-1:2010	Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2001)
43. PN-B-06714/26:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
44. PN-B-06714/19:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

10.2. INNE DOKUMENTY

45. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz. U. Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000 r.

M.13.01.03. BETON PODPÓR W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm**1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podpór o grubości < niż 60 cm w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem elementów podpór o grubości < niż 60 cm wykonywanych z betonu dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

Zakres robót obejmuje nadbudowę ścianek zapleczy z betonu klasy C30/37 oraz wykonanie typowych fundamentów pod balustrady z betonu klasy C25/30.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00. Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rzędne wierzchu podpory -1 cm, + 2cm,
- pochylenie ścian elementu $\pm 0,2\%$ wysokości, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,

- wymiary w planie ± 2 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinno wynosić co najmniej:

- 5 cm - zbrojenie główne lekkich podpór,
- 4,0 cm - strzemiona podpór lekkich.

5.3. ZALECENIA DOTYCZĄCE BETONOWANIA

Mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2,0 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka w deskowaniu za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi ściany; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów wgłębnych wprowadzonych od góry w osi ściany.

Gdy wysokość elementu jest wyższa od jednego segmentu ($H > 2,0$ m) wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) betonu podpór w elementach o grubości < 60 cm na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w STWiORB M.13.01.00.

Na podstawie wyników badań wg pkt 6 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

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00.

M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nadbetonu ustroju niosącego określonej grubości w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonowego ustroju niosącego o grubości < 60 dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

Zakres robót obejmuje wykonanie nadbetonu na płycie pomostu klasy C30/37 zespolonego z istniejącym betonem.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00.

Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

Jeśli nie jest stosowana warstwa szepna pomiędzy starym a nowym betonem, to istniejące podłoże betonowe należy nasączać wodą przez 2 dni, a jej nadmiar usunąć bezpośrednio przed układaniem nadbetonu, tak aby powierzchnia była matowo – wilgotna.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań w stosunku do projektu wynoszą:

- dla szerokości konstrukcji: -0,2 % wymiaru, lecz nie więcej niż -0,5 cm, +0,5 % wymiaru, lecz nie więcej niż +2 cm,
- dla grubości konstrukcji: -0,2 % wymiaru, lecz nie więcej niż -0,2 cm, +0,5 % wymiaru, lecz nie więcej niż +0,5 cm,
- dla długości konstrukcji: $\pm 0,1$ % wymiaru, lecz nie więcej niż ± 5 cm
- odchylenie ścian od pionu: $\pm 0,2$ % wysokości, lecz nie więcej niż 0,5 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinno wynosić co najmniej:

- 3,0 cm - zbrojenie główne,
- 2,5 cm - strzemiona i zbrojenia płyt pomostów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) betonu płyty pomostu ustroju niosącego w elementach o grubości < 60 cm na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. Na podstawie wyników badań wg pkt 6 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

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00.

M.13.01.07. BETON KAP CHODNIKOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu kap chodnikowych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem kap chodnikowych z betonu klasy C30/37 dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00. Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań w stosunku do projektu wynoszą:

- dla szerokości konstrukcji: -0,2 % wymiaru, lecz nie więcej niż -0,5 cm, +0,5 % wymiaru, lecz nie więcej niż +2 cm,
- dla grubości konstrukcji: -0,2 % wymiaru, lecz nie więcej niż -0,2 cm, +0,5 % wymiaru, lecz nie więcej niż +0,5 cm,
- dla długości konstrukcji: $\pm 0,1$ % wymiaru, lecz nie więcej niż ± 5 cm

- odchylenie ścian od pionu: $\pm 0,2\%$ wysokości, lecz nie więcej niż 0,5 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinno wynosić co najmniej:

- 3,0 cm - zbrojenie główne,
- 2,5 cm - strzemiona i zbrojenie płyt pomostów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu kapy chodnikowej określonej klasy na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. Na podstawie wyników badań wg pkt 6 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

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00.

M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

M.13.02.01. BETON KLASY < C20/25 W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów monolitycznych z betonu niekonstrukcyjnego, układanego w deskowaniu w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem elementów z betonu podkładowego klasy C12/15 układanego w deskowaniu dla obiektu inżynierskiego wymienionego w punkcie 1.1.

Zakres robót obejmuje wykonanie niezbędnych warstw wyrównawczych pod kapami chodnikowymi na długości skrzydeł przyczółków oraz pod fundamentami słupków balustrad.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt. 1.5.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00.

Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Beton klasy C12/15 i C16/20 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie. Wymagania materiałowe dotyczące betonu omówione są w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w STWiORB M.13.01.00 i ustalenia poniższe.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

WZMOCNIENIE MOSTU PRZEZ RZEKĘ TARCZYNKĘ W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 2855W
UL. GRÓJECKA W TARCZYNIE, DO KLASY A

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą dla przekrojów betonowych w deskowaniu wynoszą:

- -0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż -0,5 cm
- +0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż +2,0 cm
- -0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
- +0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu niekonstrukcyjnego określonej klasy w elementach monolitycznych na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w STWiORB M.13.01.00.

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 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

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00

M.13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE

M.13.03.01. PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykatów betonowych w postaci desek gzymsowych ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem i montażem prefabrykatów w postaci desek gzymsowych z polimerobetonu o szerokości nominalnej 1000mm, grubości 40mm i wysokości określonej w dokumentacji projektowej dla obiektu inżynierskiego wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.01 pkt 1.4.

1.4.1. Prefabrykat żelbetowy – element z betonu uzbrojonego stalą nie sprężającą, wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowywania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy, czy w wytwórni stałej.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA GZYMSÓW PREFABRYKOWANYCH

2.2.1. Polimerobeton

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

Właściwości polimerobetonu dla gzymsów prefabrykowanych

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥ 80	Instrukcja ITB nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	Instrukcja ITB nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	$\leq 0,25$	PN-B-04101
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤ 9	
5	Gęstość objętościowa	kg/m ³	2300	
6	Stopień mrozoodporności		$\geq F150$	PN-B-06250
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥ 160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-B-04111

2.2.2. Prefabrykaty

Prefabrykaty gzymsowe powinny być wykonane w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Zewnętrzna powierzchnia płyty gzymsowej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie w wytwórni, w sposób zaaprobowany przez Inżyniera, np. gładkim laminatem na bazie żelkotu poliestrowego. Barwa widocznej powierzchni powinna być zgodna z projektem kolorystyki obiektu.

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

Właściwości elementów prefabrykowanych gzymsów

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

Prefabrykaty powinny być wyposażone w zbrojenie umożliwiające zakotwienie prefabrykatu w płycie pomostu. Zbrojenie powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania STWiORB M.12.01.02.

2.3. MATERIAŁY DO USZCZELNIANIA SPOIN

Do uszczelniania styków między prefabrykowaną deską gzymsową i gzymsem wylewanym na mokro oraz szczelin między deskami gzymsowymi należy stosować zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody, odpowiednio przeznaczony się do wypełniania szczelin poziomych i pionowych. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania dokumentacji projektowej i ST. Dla użytych materiałów uszczelniających Wykonawca certyfikat zgodności z normą PN lub EN, lub aprobatę techniczną.

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

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością,
- wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne,
- wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wody chlorowanej, ścieków domowych, rozcieńczonych kwasów i zasad, kwasów organicznych, domowych i przemysłowych środków czyszczących, mazutu, olejów silnikowych, benzyny). Taśma powinna mieć szerokość około 10cm.

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

Kit poliuretanowy lub silikonowy można też stosować do uszczelnienia styków między prefabrykatami.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO MONTAŻU PREFABRYKATÓW

Sprzęt do montażu elementów prefabrykowanych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT I SKŁADOWANIE PREFABRYKATÓW

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10cm pomiędzy podłożem i elementem.

Elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej.

Podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi.

Podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem.

Prefabrykaty powinny być składowane na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatkach nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej sił wewnętrznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany montaż prefabrykatów. W projekcie organizacji winno się znaleźć:

- uzasadnienie dobranej sprzężki montażowej,
- metoda montażu,
- pomosty i podesty robocze,
- rozwiązanie zagadnienia bezpieczeństwa pracy.

5.2. WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW

Prefabrykaty powinny zostać wykonane w wytwórni. Powierzchniom zewnętrznym prefabrykatu należy w wytwórni nadać odpowiednią kolorystykę, uzgodnioną z Zamawiającym.

Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt. 2.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu z betonem wylewanym „na mokro” (betonem kap chodnikowych mostu) powinno być oczyszczone i wyprostowane.

W trakcie montażu prefabrykatów, należy szczególną uwagę zwrócić na ich właściwe usytuowanie i zamocowanie (przyspawanie) wystających prętów do zbrojenia betonu wylewanego „na mokro”. Prefabrykaty należy montować z 1cm przerwą dylatacyjną. Zamocowanie desek gzymsowych musi uwzględnić prawidłową linię niwelety, niwelując ewentualne niedokładności wykonania i ugięć płyty pomostu.

Z powierzchni prefabrykatów stykających się w zespoleniu z nowym betonem należy usunąć szklivo, oczyścić powierzchnię styku i starannie zwilżyć wodą. Następnie na suchą i oczyszczoną powierzchnię nakleić taśmę uszczelniającą styk deski gzymsowej z betonem kapy.

5.3. UŁOŻENIE TAŚMY USZCZELNIAJĄCEJ

Podłoże, na które będzie przyklejana taśma musi być bez zanieczyszczeń, tłuszczu czy oleju i powinno być suche. Ewentualne ubytki w betonie należy uzupełnić zaprawą niskoskurczową.

Zaprawę klejową należy nanieść szpachlą warstwą o grubości zalecanej przez producenta. Oczyszczoną i osuszoną taśmę należy ułożyć na przygotowanym podłożu i silnie docisnąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. KONTROLA ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Badania elementów prefabrykowanych obejmują:

- sprawdzenie atestu producenta na zgodność z wymaganiami pkt. 2
- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów.

6.2.1. Sprawdzenie atestu producenta na zgodność z wymaganiami pkt. 2

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi atest producenta dla elementów prefabrykowanych, w którym są wyspecyfikowane:

- data wystawienia
- nazwa i adres producenta
- lista właściwości objętych atestem
- opis badań prefabrykatów i wyniki badań
- podpis osoby przeprowadzającej testy

Właściwości prefabrykatów wg atestu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.

6.2.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

Sprawdzenie cech zewnętrznych na budowie obejmuje:

- ocenę wizualną

Powierzchnia prefabrykatu powinna być sprawdzana pod względem uszkodzeń, pustek, spękań i obecności ciał obcych. Elementy prefabrykowane powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.

- sprawdzenie wymiarów.

Kształt i wymiary należy sprawdzać z dokładnością do 1mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu nie powinny przekraczać:

- wysokość elementu : ± 1 mm
- szerokość elementu: ± 3 mm
- długość elementu: ± 3 mm
- grubość ścian elementu: +2mm, - 2mm,

6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów obejmuje:

- wizualną ocenę jakości robót,
- sprawdzenie szerokości spoin (na zgodność z Dokumentacją Projektową),
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (Odchylenia mierzone łąką o długości 4,0m nie powinny być większe niż 5mm)
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (Odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2mm).

6.3. SPRAWDZENIE WYKONANIA USZCZELNIENIA MIĘDZY DESKĄ GZYMSOWĄ I PŁYTĄ CHODNIKOWĄ

Sprawdzenie materiałów odbywa się na podstawie atestów producenta i porównania ich z wymaganiami niniejszej STWiORB.

Grubość naniesionej zaprawy klejowej powinna być zgodna z wymaganiami producenta.

Taśma powinna całą powierzchnią przylegać do podłoża – nie powinno być fałd ani przerwań. Musi być ułożona symetrycznie w stosunku do szczeliny dylatacyjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest:

1 szt. (sztuka) deski gzymsowej o szerokości nominalnej 1000mm, grubości 40mm i wysokości określonej w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- koszty zakupu lub wytworzenia elementów prefabrykowanych
- transport prefabrykatów na miejsce wbudowania
- zakup lub wypożyczenie sprzętu
- montaż prefabrykatu,
- przygotowanie elementu do zespolenia z betonem,
- przyklejenie taśmy uszczelniającej,
- rozbiórkę urządzeń do montażu z usunięciem poza pas drogowy,
- uporządkowanie terenu budowy.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

PN-S-10040:1999 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

1. PN-B-04101:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
2. PN-EN-206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-B-06250:1988 Beton zwykły.
4. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
5. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
6. PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7. PN-EN 13369:2005/A1:2008/AC:2008 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

10.2. INNE

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

M.14.01.00. KONSTRUKCJE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów konstrukcji stalowych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wytworzeniem, montażem i odbiorem prostych elementów stalowych do wzmocnienia ustroju nośnego mostu oraz do wykonania balustrad mostowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

1.4.2. Kontrola odbiorcza - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

1.4.3. Świadectwo odbioru 3.1. - Dokument wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.

1.4.4. Deklaracja zgodności z zamówieniem „rodzaj 2.1” - dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu, bez podania wyników badań.

1.4.5. Atest „rodzaj 2.2” - Dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i przedstawia wyniki badań uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. AKCEPTOWANIE UŻYTYCH MATERIAŁÓW

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów.

Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.3. STAL KONSTRUKCYJNA

2.3.1. Gatunek stali

Do wykonania mostowej konstrukcji stalowej stosuje się blachy walcowane ze stali wg PN-EN 10025. Blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej w celu wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05). Badanie to może być wykonywane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

1. posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204.
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1,
3. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dopuszcza się dla prostych elementów stalowych dla wzmocnienia ustroju nośnego przedstawienia atestu rodzaj 2.2, a dla konstrukcji balustrad deklaracji zgodności rodzaj 2.1.

Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO.

Zamawiający może dodatkowo wymagać Odbioru Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury, powiadamiając o tym fakcie wykonawcę na etapie zatwierdzenia wytwórcy konstrukcji stalowej.

2.4. WYROBY ZE STALI KONSTRUKCYJNEJ

Stosuje się stal konstrukcyjną klasy S355, tzn. o min. granicy plastyczności dla blach o grubości do 16 mm wynoszącej 355 N/mm² (355 MPa) oraz stal konstrukcyjną klasy S235, tzn. o min. granicy plastyczności dla blach o grubości do 16 mm wynoszącej 235 N/mm² (235 MPa).

Do wykonania płaskowników stalowych dla wzmocnienia konstrukcji mostu żelbetowego należy zastosować stal S355J2 wg PN-EN 10025-2.

Praca łamania na próbce Charpy, pobranej z materiału zgodnie z powyższą normą, w temperaturze -20°C powinna być nie mniejsza niż 27 J.

Wymagane są badania ultradźwiękowe wszystkich blach na rozwarstwienie. Wyroby powinny spełniać wymogi klasy P6 wg BN-84/0601-05.

Minimalne wydłużenie procentowe po rozerwaniu wg PN-EN 10025-2.

W przypadku płaskowników stalowych do wytworzenia balustrad mostowych należy zastosować stal min. S235JR wg PN-EN 10025-2.

Praca łamania na próbce Charpy, pobranej z materiału zgodnie z powyższą normą, w temperaturze +20°C powinna być nie mniejsza niż 27 J

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN-S-10050 pkt. 2.4.1.2.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT DOSTAWA I SKŁADOWANIE

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

- elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu,
- drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
- elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,
- dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji,
- w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami, po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-K-02057 i PN-K-02056.

W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

4.3. ODBIÓR KONSTRUKCJI PO ROZŁADUNKU

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-89/S-10050. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

4.4. LIKWIDACJA USZKODZEŃ TRANSPORTOWYCH

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera. Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy elementów stalowych do konstrukcji mostowych

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej wg wystawionego dokumantu kontroli zgodnie z PN-EN 10204.

Termin ważności dokumentu kontroli i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

5.2. WYKONANIE KONSTRUKCJI W WYTWÓRNI

5.2.1. Warunki ogólne

Przestawiciel Zamawiającego ma prawo sprawdzić warunki wykonywania konstrukcji stalowej w wytwórni w pełnym zakresie jej produkcji.

5.2.2. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji powinny być przed wysyłką w Wytwórni zabezpieczone antykorozyjnie w zakresie uzgodnionym z Wykonawcą Robót i Inżynierem.

5.2.3. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

O potrzebie odbioru konstrukcji w wytwórni oraz składzie komisji odbierającej decyduje Inżynier.

5.3. SKŁADOWANIE KONSTRUKCJI

5.3.1. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący ich nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa,
- należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
- jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę.

5.3.2. Połączenia spawane na placu budowy

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 i pkt.5.2.9. niniejszej STWiORB.

5.4. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PO MONTAŻU

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Specyfikacją Techniczną M 14.02.01.

5.5. RUSZTOWANIA MONTAŻOWE

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany. Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-48090.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm $\pm 5\%$ rozstawu,

- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej $\pm 5\%$ wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnie pomostu ± 5 cm.

5.6. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6. Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

6.2. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3.niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz odczytanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające, co najmniej:

- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres Wytwórni,
- oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć Wytwórni.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą STWiORB oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

6.3. TOLERANCJE

6.3.1. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

6.3.2. Dopuszczalne skrócenie przekroju

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

6.3.3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano PN-89/S-10050.

6.3.4. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

6.3.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN-S-10050, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

6.5. USUWANIE PRZEKROCZONYCH ODCHYLEK

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu. Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-S-10050. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiarowymi są:

- kilogram (kg) stali elementów do konstrukcji mostowych.

Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z dokumentacją projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian, sprawdzonych na placu budowy. Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie.

- Ciężar właściwy stali należy przyjmować według polskich norm. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu
- Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych
- Ciężar spoin wlicza się do tonażu konstrukcji wg wskaźnika procentowego. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01m².

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

8.2. ODBIORY CZĘŚCIOWE

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt.6 niniejszej Specyfikacji.

8.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu.. Obiekt mostowy musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt.2.8. PN-S-10050. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację

Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego.

Próbne obciążenie konstrukcji mostowej należy wykonać zgodnie z ST M.20.01.07., jeśli jest wymagane.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie obiektu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu;
- 2) nazwiska przedstawicieli:
 - Inżyniera,
 - jednostki przejmującej konstrukcję mostową w administrację,
 - Wykonawcy montażu,
 - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;
- 3) oświadczenie jednostki przejmującej konstrukcję mostową w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
 - dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
 - Dziennik Wytwarzania w Wytwórni,
 - Dziennik Budowy,
 - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
 - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami Specyfikacji;
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);
- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
- 7) podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokołu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonanie konstrukcji stalowej obejmuje:

- a) W zakresie wytworzenia konstrukcji:
 - przygotowanie rysunków warsztatowych (jeśli są wymagane),
 - przygotowanie programu wytwarzania konstrukcji,
 - dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
 - badanie materiałów,
 - wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz PZJ
 - prowadzenie badań robót spawalniczych,
 - zapewnienie łączników do montażu na budowie (jeśli są wymagane),
 - próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie (jeśli jest wymagany).
- b) W zakresie montażu na budowie:
 - wykonanie projektu montażu i scalania konstrukcji (jeśli jest wymagany)
 - dostarczenie programu montażu i scalania konstrukcji,
 - odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
 - przygotowanie placu montażowego,
 - wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
 - wykonanie montażu wstępnego i końcowego,
 - badanie połączeń w tym nieniszczących,
 - rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
 - usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy.

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmują również:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
2. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe.
3. PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia.
4. PN-S-10052:1982 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
5. PN-EN 287-1:2011 (oryg.) Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale. (wyd. polskie 2007)
6. PN-EN-288-1:1994/A1:2002 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Postanowienia ogólne dotyczące spawania
7. PN-EN-288-2:1994/A1:2002 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
8. PN-EN-288-3:1994/A1:2002 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego stali.
9. PN-EN-288-4:1997/A1:2002 Wymagania dotyczące technologii spawania Aluminium i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego aluminium. (zmiana wydanie oryg.)
10. PN-EN-288-5:1997 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania uznanych materiałów dodatkowych do spawania łukowego.
11. PN-EN-288-6:1999 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie uzyskanego doświadczenia.
12. PN-EN-288-7:1999 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania standardowej technologii spawania łukowego.
13. PN-EN-288-8:1999 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie badania przedprodukcyjnego spawania.
14. PN-EN 729-1:1997 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 1: Wytyczne doboru i stosowania.
15. PN-EN 729-2:1997 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark2: Pełne wymagania dotyczące jakości.
16. PN-EN 729-3:1997 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 3: Standardowe wymagania dotyczące jakości.
17. PN-EN 729-4:1997 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark.3: Podstawowe wymagania dotyczące jakości.
18. PN-EN 759:2000 Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania.
19. PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
20. PN-EN 499:1997 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych
21. PN-EN 440:1999 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
22. PN-EN 439:1999 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia.

23. PN-EN 473:2002	Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne. (wydanie oryg. 2008)
24. PN-EN 719:1999	Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
25. PN-EN 1418:2000	Personel spawalniczy. Próby egzaminacyjne operatorów spawalniczych oraz ustawiaczy zgrzewarek oporowych dla w pełni zmechanizowanych automatycznego spajania metali.
26. PN-EN 12062:2000/A2:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali.
27. PN-EN 970:1999/Ap1:2003	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
28. PN-EN 571-1:1999	Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
29. PN-EN 444:1998	Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badań materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i gamma.
30. PN-EN 1011-1:2001/A2:2005	Spawalnictwo. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne.
31. PN-EN 12517:2008	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne. Poziomy akceptacji.
32. PN-EN 1712:2001/Ap1:2003/A2:2005	Badanie nieniszczące złączy spawanych – Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
33. PN-EN ISO 29629- 1:2005	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali
34. PN-EN 25817:1997	Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
35. PN-M-69002:1975	Spawalnictwo. Pozycje spawania.
36. PN-M-69008:1987	Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
37. PN-M-69009:1987	Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
38. PN-M-69733:1988	Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo.
39. PN-M-69774:1976	Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość powierzchni cięcia.
40. PN-M-69775:1985	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
41. PN-M-69772:1987	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
42. PN-M-69777:1989	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
43. PN-M-70055.01:1989	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
44. PN-M-70055.02:1989	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badanie spoin czołowych o grubości 8-30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.
45. BN-84/0601-15	Badania nieniszczące. Defektoskopia magnetyczna.
46. PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
47. PN-M-69014:1975	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
48. PN-M-69016:1975	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
49. PN-EN 1435:2001/A2:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
50. PN-EN 1714:2002/A2:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
51. PN-EN 1713:2002/A2:2005	Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy

- spawanych
52. PN-EN 583-1:2001/A1:2006 Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe. Część 1: Zasady ogólne.
53. PN-EN 462-1:1998 Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu (typu przecikowego). Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu.
54. PN-EN 462-2:1998 Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu (typu schodkowo-otworkowego). Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu.
55. PN-EN 1290:2000/A2:2005 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych
56. PN-EN 1291:2000/A2:2005 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych. Poziomy akceptacji
57. PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową Wymagania i metody badań.
58. PN-EN 20898-2:1998 Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.
59. PN-EN 26157-1:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
60. PN-EN 439:1999 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia.
61. PN-EN 760:1998 Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
62. PN-EN 758:2001 Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
63. PN-EN 757:2000 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych.
64. PN-EN 440:1999 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
65. PN-EN 1668:2000 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa. Klasyfikacja.
66. PN-EN 12535:2004 Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie gazów stali o wysokiej wytrzymałości. Klasyfikacja.
67. PN-EN 1599:2000/Api:2003 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych
68. PN-EN ISO 7089:2004 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
69. PN-EN ISO 7091:2003 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C
70. PN-EN ISO 4759-3:2004 Tolerancje części złącznych. Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C.
71. PN-EN ISO 4759-1:2004 Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i .
72. PN-EN ISO 13918:2002 Spawanie. Kołki i pierścienie ceramiczne do łukowego przyspawania kołków.
73. PN-K-02057:1969 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli
74. PN-K-02056:1970 Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
75. PN-M-69703:1975 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
76. PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

-
- | | |
|----------------------|--|
| 77. PN-EN 30042:1998 | Złącza spawane łukowo z aluminium i jego spawanych stopów, Wytyczne do określania poziomów jakości wg niezgodności spawalniczych |
| 78. PN-H-84018:1986 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki. |
| 79. PN-M-69420:1988 | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali. |
| 80. PN-M-69430:1974 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania. |
| 81. PN-M-69021:1974 | Wytyczne projektowania, wykonywania i kontroli złączy zgrzewanych punktowo |

M.14.02.01. POKRYWANIE KONSTRUKCJI POWŁOKAMI MALARSKIMI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowej obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi nowej konstrukcji stalowej (poddanej lub nie poddanej wcześniej metalizacji) i obejmują przygotowanie powierzchni do malowania oraz nałożenie warstw malarskich na wszystkie odkryte elementy stalowe, dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Czas przydatności wyrobu do stosowania – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże

1.4.2. Farba – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

1.4.3. Punkt rosy – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

1.4.4. Podkład gruntujący – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia

1.4.5. Warstwa nawierzchniowa – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2. Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie, że materiały spełniają przynajmniej jeden z poniższych warunków: posiadają oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobata Techniczną, a także Karty Techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2. FARBY STOSOWANE NA POSZCZEGÓLNE WARSTWY ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”, nowelizacja w 2006 r, stanowiących Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r, zwanych dalej Zaleceniami.

Grubość poszczególnych warstw powinna być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w Kartach Technicznych materiałów.

2.2.1. System malarski na powierzchnie stalowe metalizowane natryskowo

Na powierzchnie metalizowane należy zastosować system metalizacyjno-malarski wg tabeli nr 1.

Tabela nr 1. System malarski na powierzchnie ocynkowane natryskowo

Nazwa systemu	Przygotowanie powierzchni	Grunt	Międzywarstwa	Nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich (μm)
Metalizacyjno-malarski W1	Sa3, metalizacja natryskowa, powłoka uszczelniająca (wg STWiORB M.14.02.02.)	EP, EP Misc, EP (R)	EP, EP Misc, EP (R)	PUR AY PS	240-320
		PS lub EP; Ep Misc; EP(R)	-	PS	180-240

2.2.2. System malarski na powierzchnie stalowe nieocynkowane

Na powierzchnie nieocynkowane konstrukcji stalowej należy zastosować jeden z systemów malarskich wg tabeli nr 2.

Tabela nr 2. System malarski na powierzchnie nieocynkowane

Nr Systemu	System	Przygotowanie powierzchni	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich (μm)
W2a	EP/PUR lub AY lub PS	Sa 2 1/2	EPZn EP Misc. HB EP (R)	EP Misc. HB PS	PUR AY PS	280-400
W2b	EP/PS			-	PS	240-320
W3a	ESIZn EP/PUR lub AY	Sa 2 1/2	ESIZn i powłoka uszczelniająca *)	EP, EP Misc, EP(R)	PUR AY	240-320
W3b	ESIZn/PS			-	PS	220-240
W4	Wodny lub mieszany	Sa 2 1/2	EP HB PUR HB	EP HB PUR HB	AY PUR	320-400
W5	PUR	Sa 2 1/2	PUR lub PUR mod.	PUR HB	PUR	280-400

*) Niskocząsteczkowa żywica. Zużycie 70-150 g/m². Ekwiwalent zużycia uszczelniacza w przeliczeniu na grubość powłoki, którą można by z niego wytworzyć wlicza się do grubości

Systemu. Dla powłok etylokrzemianowych wysokocynkowych o grubości 70 μm ekwiwalent zużycia uszczelnacza należy przyjąć 10 μm .

2.2.3. System malarski na powierzchnie stalowe cynkowane ogniowo

Na powierzchnie ocynkowane ogniowo (zanurzeniowo) należy zastosować jeden z systemów malarskich wg tabeli nr 3.

Tabela nr 3. System malarski na powierzchnie ocynkowane ogniowo (zanurzeniowo)

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (μm)
C1	PVC	PVC	PVC	160-400
C2	AY	AY	AY	160-400
C3	EP	EP	PUR AY PS	160-320

Oznaczenia:

- EP - farby epoksydowe
- EPZn - farby epoksydowe wysokocynkowe
- ESIZn - farby etylokrzemianowe wysokocynkowe
- Misc - wypełniacze płatkowe
- R- pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)
- PUR - farby poliuretanowe
- AY - farby akrylowe alifatyczne
- PS - farby hybrydowe polisiloksanowe
- PVC - farby poliwinylowe.

2.3. MATERIAŁY DO PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MALOWANIA

2.3.1. Materiały do odtłuszczania powierzchni

do odtłuszczania powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.3.2. Materiały do obróbki strumieniowo-ścierniej

do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:

- śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2,
- żużłu pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3,
- żużłu paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4,
- elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7,

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. materiały ściernie używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierniej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokańnego materiału ściernego.

Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Wielkość ta na ogół zawiera się między 0,5 mm i 1,5 mm.

Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ścierniej również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonej do natryskiwania.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO CZYSZCZENIA POWIERZCHNI

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum 5-7 m³/minutę sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. 0,6 - 1,2 MPa.

Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 MPa. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego.

Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić 20-80 m² powierzchni.

W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Roots'a o mocy 30kW).

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

3.3. SPRZĘT DO MALOWANIA

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem.

Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20000m² i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2-3 maszyny.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji..

Sprzęt do mycia konstrukcji i wykonania badań – wg STWiORB M.14.02.02. pkt.3.

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW MALARSKICH

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo

palnych zgodne z normą PN-C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić $+5\div+25^{\circ}\text{C}$. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę farby,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- informacja o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

4.3. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400.

4.4. TRANSPORT ELEMENTÓW ZAGRUNTOWANYCH

Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły przedstawione w Załącznikach do niniejszej STWiORB i przedstawi je Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.2. PROJEKT TECHNOLOGICZNY WYKONANIA ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżyniera projekt technologiczny wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.

Projekt zabezpieczenia antykorozyjnego, powinien zawierać:

- wybór konkretnego systemu powłokowego spełniającego wymagania poniższej STWiORB,
- wymagania ekologiczne uwzględniające ochronę środowiska, ochronę użytkowników dróg na obiekcie
i w jego otoczeniu oraz wymagania BHP ograniczenia czasowe wynikające ze względów klimatycznych
i właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobów aplikacji,
- instrukcję przyszłej konserwacji i renowacji systemu powłokowego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dostępnej w każdej chwili dla Inżyniera dokumentacji kontroli wewnętrznej zawierającej:

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- grubość naniesionych warstw powłok,
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

5.3. WYMAGANIA WOBEC WYKONAWCY ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Jeśli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypada później niż 15 września, wykonawca powinien obligatoryjnie określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach pozwalających utrzymywać korzystne dla jakości robót warunki mikroklimatyczne. Wykonawca musi udokumentować, że jest w stanie na każdym etapie pracy zapewnić jakość zgodną z odpowiednimi przepisami.

W przypadku, gdy generalnym Wykonawcą jest firma nie wykonująca sama zabezpieczeń antykorozyjnych, w ofercie przetargowej powinna przedstawić umowę wstępną z konkretną firmą specjalizującą się w tej dziedzinie wraz z wyżej podanymi danymi o tej firmie.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program

Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- organizację brygad roboczych,
- wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- technologię i organizację usuwania odpadów,
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
- określenie sposobu umożliwiania Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów cząstkowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego.

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

5.4. POWIERZCHNIE REFERENCYJNE

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót
- sprawdzenia czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są zgodne z kartą wyrobu i technologiami,
- określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie.

Zasady wyznaczania i oceny powierzchni referencyjnych należy oprzeć na normie PN-EN ISO 12944-7 Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8 Załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Dla zabezpieczanej powierzchni konstrukcji liczba powierzchni referencyjnych powinna wynosić co najmniej 3, a całkowita ich powierzchnia powinna być co najmniej 1,0 % przewidywanej powierzchni do zabezpieczenia, lecz nie więcej niż 100m².

Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela materiałów. Powierzchnie referencyjne powinny znajdować się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spawy, połączenia, krawędzie i inne element o dużym zagrożeniu korozyjnym.

5.5. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MALOWANIA

W trakcie przygotowywania powierzchni Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2B.

5.5.1. Powierzchnie nieocynkowane

5.5.1.1. Odtłuszczenie

Przed obróbką strumieniowo-ścierną należy bardzo starannie usunąć z powierzchni wszelkie ślady zanieczyszczeń z oleju i tłuszczów. Szczególną uwagę należy zwrócić na otwory i kanały. Powinien być umożliwiony odpływ cieczy z czyszczonej konstrukcji. Odtłuszczenie można wykonywać przez podgrzewanie, zanurzenie lub spryskiwanie, z dodatkowym wspomaganie mechanicznym lub bez niego z użyciem ultradźwięków, szczotek względnie strumieniem pary. Do odtłuszczenia można stosować środki myjące wg pkt.2.5.1. Po odtłuszczeniu powierzchnię należy spłukać czystą świeżą i wysuszyć.

5.5.1.2. Obróbka strumieniowo-ścierna

Stopień przygotowania powierzchni nieocynkowanej do malowania powinien być nie gorszy niż Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8501-1. Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco.

Następnie przy pomocy obróbki strumieniowo-ścierniej należy usunąć z powierzchni zanieczyszczenia w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziórów, nierówności po spawaniu. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 8504-2. Parametry obróbki strumieniowo-ścierniej powinny umożliwiać uzyskanie stopnia chropowatości $R_{\text{a}}=50-70 \mu\text{m}$ wg PN-ISO 8503-4 i zgodnego z Kartą Techniczną produktu.

Należy wygładzić spoiny oraz usunąć topnik po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin.

Wszystkie krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż $r=2\text{mm}$.

W procesie obróbki strumieniowo-ścierniej należy przestrzegać następujących zasad:

1. Obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5°C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %. Na wolnym powietrzu wykonywać czyszczenie tylko przy dobrej pogodzie (nie dopuszczalne jest wykonywanie czyszczenia przy silnym wietrze lub opadach atmosferycznych).
2. Należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo.
3. Nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni.
4. Odległość między narzędziem a podłożem powinna wynosić od 200 mm do 400 mm.
5. Nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni:

Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierniej.

Jeżeli malowanie gruntem nie zostanie rozpoczęte zaraz po przygotowaniu powierzchni, to przy wyższej wilgotności powietrza pojawi się rdza nalotowa. Wówczas przed malowaniem wymagane jest ponowne oczyszczenie powierzchni lub zastosowanie farb tolerujących powstały stopień rdzy nalotowej.

6. Osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.

5.5.1.3. Czyszczenie końcowe

Dokładne czyszczenie końcowe powierzchni obrobionej strumieniowo-ściernie z resztek materiału ściernego i pyłu należy przeprowadzić za pomocą odsysania lub odmuchiwania suchym i pozbawionym oleju strumieniem sprężonego powietrza.

5.5.1.4. Zabezpieczenie oczyszczonej powierzchni stalowej

Po oczyszczeniu powierzchni, przed malowaniem, należy zabezpieczyć ją gruntem ochrony czasowej. Miejsca, w których grunt zostanie uszkodzony należy oczyścić przed nakładaniem powłok.

Można nie stosować gruntu ochrony czasowej, gdy proces produkcyjny odbywa się w hali z kontrolowaną wilgotnością poniżej 50%.

5.5.2. Konstrukcja ocynkowana ogniowo

Zapewnienie trwałości powłok na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- 1) malując powierzchnie w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania, należy nanieść wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubość powłoki 50-80 μm
- 2) dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem.

Przygotowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo polega na umyciu powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenia ścierniwem o granulacji 0,4-0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C . Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

5.6. WARUNKI WYKONYWANIA PRAC MALARSKICH

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od $+15^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$, a nie powinna być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno

prorowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4^0 Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej $+10^0\text{C}$ i powinna być o 3^0C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu.

W przypadku prowadzenia robót malarskich po 15 września Wykonawca powinien być gotowy do użycia osłon z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez Producenta materiałów malarskich.

Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w Załączniku 1.

5.7. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁÓW MALARSKICH ORAZ SPRZĘTU

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez Producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1513 i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji (np. zżelowanie),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu.

Wzór protokołu z kontroli jakości farb podano w Załączniku 2A.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zżelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolodzić farbę.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej.

Procedura ta powinna zawierać:

- sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji
- dozowanie składników
- minimalny czas schnięcia dla farby

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwu-komponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikiem zalecanym przez producenta.

5.8. NAKŁADANIE WARSTW FARBY

5.8.1. Warunki ogólne

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiegokolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć wodą pod ciśnieniem minimum 20 MPa.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli w aprobacie technicznej nie jest określone inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym

ścierniwnem (frakcji 0,4-0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

Zaleca się pierwsze dwie warstwy nakładać w wytwórni, natomiast warstwę nawierzchniową na placu budowy, po zmontowaniu całej konstrukcji.

5.8.2. Nakładanie kolejnych powłok

1). Warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną powierzchnię – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym.

Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primeru, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub primeru natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem).

2). Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20°C wynosi on 2 godz.).

Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C . Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.).

Po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

3). Warstwę nawierzchniową (w przypadku malowania na budowie) należy nakładać po ułożeniu izolacji, zamontowaniu systemu drenażowego i dylatacji.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (usurpstnienie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3 – 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2C.

5.9. WARUNKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

Malowanie może być operacją niebezpieczną dla robotników, dlatego podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać następujących wskazówek:

- robotnicy pracujący wewnątrz pomieszczeń muszą mieć pyłoszczelne, wentylowane kombinezony

- w czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną robotnicy muszą nosić dźwiękoszczelne hełmy,
- przy czyszczeniu za pomocą szczotek muszą być zaopatrzeni w okulary ochronne

W czasie transportu, składowania i malowania powinny być przestrzegane zasady higieny osobistej. W szczególności robotnicy nie powinni przechowywać jedzenia ani ubrań, jak również nie powinni spożywać posiłków w pobliżu miejsca robót. Do mycia rąk powinni używać bawełnianych szmat namoczonych w rozpuszczalniku. Po wyschnięciu rozpuszczalnika powinni umyć ręce mydłem i wodą. Do pielęgnacji rąk powinni stosować specjalne kremy ochronne.

Materiały malarskie nie powinny dostać się do środowiska.

Powinny być ściśle przestrzegane zasady ochrony przeciwpożarowej

5.10. WARUNKI GWARANCJI

Zamawiający w umowie z Wykonawcą zabezpieczenia antykorozyjnego powinien precyzyjnie określić kryterium, wg którego będzie egzekwowane wykonanie poprawek. Zalecane jest przyjęcie następujących warunków:

- sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi 5 lat po dacie odbioru końcowego
- ocena stanu powłoki dokonana zostanie wg Raportu z Inspekcji Powłok, w którym oceniane będą:
 - stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2, PN-EN ISO 4628-3, PN-EN ISO 4628-4, PN-EN ISO 4628-5, PN-EN ISO 4628-6.
 - przyczepność powłok metodą naciąg wg PN-EN ISO 2409 lub ASTM:D 3359-97 i metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624 z podaniem przyrządu, którym będzie wykonane badanie,
 - do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu R₁1 (powierzchnia skorodowana 0,05%), kredowanie powyżej stopnia 2, jakiejkolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pęknięcie powłok, wykluczając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 3A wg ASTM:D 3359-97 i wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624. W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń elementu (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW MALARSKICH

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881).

Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej STWiORB. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MALOWANIA

Ocena przygotowania powierzchni stali do malowania obejmuje:

6.3.1. Wizualną ocenę stanu powierzchni

Wizualną oceną stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapylenia i zanieczyszczeń olejami i smarami

6.3.2. Badanie odluszczenia:

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się wg ISO/DIS 8502-7 poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metoda Bresla wg PN-EN ISO 8502-6 z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380-430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-H-97052. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.3.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3.

Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.

d) skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie $5\mu\text{Scm}^{-1}$. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych:

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
Do 100	5
101 – 1000	10
1 001-5000	20
powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m ²

Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9.

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w mS/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m..

6.3.4. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4 i PN-EN ISO 8502-8.

6.4. KONTROLA NAKŁADANIA POWŁOK MALARSKICH

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808 metoda 7B.

Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki.

Należy kontrolować tzw. Wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, obrzeżach otworów, szczelinach, spoinach, śrubach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

6.5. SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANYCH POWŁOK

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Projektową:

- po zagruntowaniu
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- Wygląd zewnętrzny powłoki – (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- Grubość powłok
- Przyczepność powłok
- Twardość powłoki

6.5.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłoki)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 – 1,0 m od powierzchni.

Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 – 1,0 m.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każda z nich traktować jako oddzielna część.

Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni

Liczbę miejsc obserwacji należy przyjmować wg tabeli:

Powierzchnia w m ²	Liczba miejsc obserwacji
do 50	1-2
od 51 do 100	2-4
od 101 do 1000	5
na każde następne 1000	5

Wynik obserwacji podaje się w sposób następujący:

- liczba wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmująca 100% ocenianej powierzchni
- liczba miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w cyfrach bezwzględnych
- procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji

a) Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych.

Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestaranego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się powłoki, spęcherzenie i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firańek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórka pomarańczowa i kraterzy wynikające z podnoszenia się powłoki,
- kraterzy przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

b) Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL i postępować zgodnie z PN-EN ISO 3668.

Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tabeli 1).

Tabela 1 Klasy jakości powłok malarskich

Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm ²
Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
Uklucia igłą, kraterzy	Pojedyncze uklucia igłą	dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kraterzy
Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

6.5.2. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808. Zaleca się metodę nieniszczącą (metoda 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808.

6.5.3. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej

- Stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć
- Stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tabeli:

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 100	3
101-1000	5
1001-10000	6
powyżej 10000	6 na każde 10000 m ²

6.5.4. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna >1H.

6.6. SPRAWDZENIE UŁOŻENIA WARSTWY SZCZEPNEJ NAKŁADANEJ NA POWIERZCHNIACH NIEMETALIZOWANYCH

Materiał należy sprawdzać na podstawie norm i aprobat na zgodność z STWiORB.

Przygotowanie materiału powinno być zgodne z zaleceniami Producenta podanymi w Karcie Technicznej Produktu.

Powierzchnia stali powinna być oczyszczona do Sa 2 wg PN-ISO 8501-1.

Grubość nakładanej powłoki (ilość warstw) oraz sposób aplikacji powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

6.7. PROTOKÓŁ Z KONTROLI

Protokół z kontroli całego systemu powłokowego oraz Karta Dokumentacji Powykonawczej zostały przedstawione w Załącznikach 2D i 3.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) konstrukcji stalowej pokrytej powłoką antykorozyjną o projektowanej grubości na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

8.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

- Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.
- Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przeszło).
- Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt. 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i PZJ,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowania powierzchni konstrukcji do malowania,
- wykonanie powłok malarskich przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i STWiORB,
- wykonanie projektu rusztowań i konstrukcji zabezpieczających,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- naprawa uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z Wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
2. PN-89/C-81400 Farby i lakiery-Pakowanie, przechowywanie, transport.
3. PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
4. PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.
5. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań.
6. PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
7. PN-EN ISO 4628-2:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia.

8. PN-EN ISO 4628-3:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia.
9. PN-EN ISO 4628-4:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania.
10. PN-EN ISO 4628-5:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia.
11. PN-EN ISO 4628-6:2001 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metoda taśmy.
12. PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
13. PN-EN ISO 4624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
14. ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metoda taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
15. ISO/DIS 8502-7 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.
16. PN-EN ISO 8502-6:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.
17. PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
18. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
19. PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
20. PN-EN ISO 8502-8:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci.
21. ISO 15184:2001 Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metoda ołówkową

10.2. INNE DOKUMENTY

22. „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku (nowelizacja w 2006 r.).
23. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998
23. Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo przewozowe [tekst jednolity: Dz. U. 2000 r., Nr 50, poz. 601].
25. Regulamin przedsiębiorstwa Polskie Koleje Państwowe o ładowaniu i zabezpieczaniu przesyłek towarowych (Dz. TiZK nr 9 poz. 68 z 1985 r.).
26. Przepisy o ładowaniu wagonów towarowych. Załącznik II do umowy o wzajemnym użytkowaniu wagonów towarowych w komunikacji międzynarodowej (RIV) (Dz. TiZK nr 15 poz. 119 z 1981 r.) wraz z późniejszymi zmianami.
27. Zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963 r. w sprawie ładowania samochodów

ciężarowych i przyczep [M.P. z 1968 r., Nr 35, poz. 250].

28. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym [tekst jednolity: Dz.U. z 2005r., Nr 108, poz. 908].

29. Załącznik A i B do umowy europejskiej z dnia 30 września 1957 r. dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) [Dz.U. 1975 r., Nr 35 poz. 189] wraz z późniejszymi zmianami.

30. Regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID) stanowiący załącznik B do konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIE) (Dz. TiZK nr 7 poz. 44 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami.

31. Ustawa z dnia 28 października 2002 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [Dz.U. z 2002 r., Nr 199, poz. 1671].

32. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881)

Załącznik 2

Protokół kontroli jakości

Załącznik 2A		
Farby *)		
Obiekt		
A1	Producent	
A2	Nazwa	
A3	Nr partii	
A4	Świadectwo kontroli jakości Nr	
A5	Stan opakowania: Uszkodzone Nieuszkodzone	
A6	Kożuszenie	
A7	Osad: Łatwy do rozmieszania Trudny do rozmieszania Niemożliwy do rozmieszania	
A8	Wtrącenia	
A9	Rozdział faz	
A10	Konsystencja (np. żelowanie)	
A11	Kolor	
A12	Uwagi	

*) należy wypełnić dla każdej partii farby

Załącznik 2B.		
Przygotowanie powierzchni*)		
B1	Obiekt	
B2	Fragment konstrukcji wg szkicu; (element)	
B3	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)	
B4	Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania lub metalizacji	
B4.1	Data i godziny czyszczenia	
B4.2	Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd.)	
B4.3	Stopień przygotowania powierzchni	
B4.4	Stopień odpylenia	
B4.5	Profil powierzchni	
B4.6	Zanieczyszczenie jonowe	
B5	Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)	
B6	Data przeprowadzenia oceny	
B7	Uwagi	

*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2C Nakładanie powłok		
Powłoka (grunt, nawierzchniowa)*		
C1	Obiekt	
C2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
C3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
C4	Rodzaj farby	
C5	Technika aplikacji (parametry aplikacji)	
C6	Czas malowania	
C7	Wygląd: Cofanie się wymalowania, Zacieki Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę, Kraterowania igłowe Kraterowania z pękającymi pęcherzami, Zmarszczenia, Spękania Skórka pomarańczowa, Suchy natrysk, Podnoszenie, Niedomalowania	
C8	Grubość [μm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
C9	Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)	
C10	Data przeprowadzenia oceny	
C11	Uwagi	

* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2D Kontrola całego systemu powłokowego		
Powłoki		
D1	Obiekt	
D2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
D3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
D4	Rodzaje farb w kolejnych powłokach	
D5	Wygląd:	
D6	Grubość [μm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej , a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
D7	Przyczepność całego systemu dop odłoża (w przypadkach wątpliwych)	
D8	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
D9	Data przeprowadzenia oceny	
D10	Uwagi	

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

Nadzór producenta farb

.....

Załącznik 3

KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

1	Obiekt				
2	Przygotowanie powierzchni:				
2.1	Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....				
2.2	Metoda				
2.3	Rodzaj ścierniwa				
2.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1				
2.5	Stopień odpylenia wg ISO 8502-3				
2.6	Profil powierzchni wg Pr PN-EN-ISO 8503-2				
2.7	Zanieczyszczenia jonowe wg ISO 8502-9				
2.8	Uwagi o stanie podłoża				
3	Malowanie:				
3.1	Producent farb				
3.2	System powłokowy:				
	Nazwa farby	Kolor	Wymagana grubość	Nr partii, data produkcji	Świadectwo kontroli jakości
1	Powłoka				
1	Powłoka				
2	Powłoka				
4	Powłoka				
3.3	Termin aplikacji: rozpoczęcia.....zakończenia.....				
3.4	Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.)				

Podpisy:

Inżynier

Wykonawca

.....

.....

Załącznik 4

RAPORT Z INSPEKCJI POWŁOK

Załącznik 4A. Wiadomości podstawowe		
A1	Obiekt	
A2	Data	
A3	Dokonujący przeglądu	
A4	Producent i nazwa farb	
A5	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego, data	
A6	Element Masa Mg / Powierzchnia m ²	
A7	Szczególne narażenia korozyjne	
A8	Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia	
A9	Okres gwarancji: Od.....do.....	

Załącznik 4B. System powłokowy		
B1	Przygotowanie powierzchni	
B2	Profil powierzchni	
B3	Podłoże	
B4	Grunt ochrony czasowej	
B5	Grunt	
B6	Powłoka ostatnia	
B7	Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?	
B8	Czas aplikacji	
B9	Data i opis renowacji, jeśli były	
B10	Grubość suchej powłoki, Data pomiaru Miejsce/powierzchnia Grubość min. µm Grubość nominalna, µm Grubość max. µm Czy spełnia zasadę, że tylko 10% pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej?	

Załącznik 4C						
Określenie stanu powłok						
	Rodzaj uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia	Stopień uszkodzenia	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy (tak/nie)
C1	Stopień spęcherzenia PrPN-ISO 4628-2	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C2	Stopień skorodowania PrPN-ISO 4628-3	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C3	Stopień spękania PrPN-ISO 4628-4	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, Miejscowo				
C4	Stopień złuszczenia PrPN-ISO 4628-5	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C5	Stopień skredowania PrPN-ISO 4628-6	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, Miejscowo				
C6	Korozja spawów, połączeń itd.					
C7	Przyczepność do podłoża ISO 2409 I/lub ISO 4624 I/lub ASTM D 3359	Położenie Cała powierzchnia, miejscowo				
C8	Przyczepność międzywarstwowa ISO 4624 I/lub ISO 4624	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C9	Inne defekty	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				

M.14.02.05. CYNKOWANIE OGNIOWE (ZANURZENIOWE)

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z cynkowaniem ogniowym (zanurzeniowym) barier ochronnych i balustrad stalowych wykonywanych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego przez ocynkowanie ogniowe barier ochronnych, balustrad stalowych oraz innych drobnowymiarowych elementów stalowych dla obiektów inżynierskich, wykonywanych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.14.02.01 pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

2.2.1. Materiały do cynkowania ogniowego

Cynkowanie ogniowe należy wykonać przy zastosowaniu odpowiedniego materiału o czystości cynku nie mniejszej niż 99,95% wg PN-H-82200.

2.2.2. Materiały pomocnicze

Tłuszcz należy usuwać produktami organicznymi, takimi jak:

- benzyna ekstrakcyjna,
- ksylen,

lub inne zalecone przez Inżyniera.

Do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej należy stosować ścierniwa spełniające wymagania Polskich Norm: metalowe wg PN-EN ISO 11124-1 lub niemetalowe wg PN-EN ISO 11126-1.

2.2.3. Składowanie materiałów

Rozpuszczalniki należy przechowywać w magazynach zamkniętych, odpowiadających przepisom dotyczącym materiałów łatwopalnych.

Ścierniwo należy przechowywać w suchych, przewiewnych magazynach.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Wytwórca konstrukcji zastosuje odpowiedni sprzęt. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

3.2. SPRZĘT DO CZYSZCZENIA KONSTRUKCJI

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym, dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

3.3. SPRZĘT DO CYNKOWANIA OGNIOWEGO

Do cynkowania ogniowego należy używać wanień cynkowniczych o wielkości dostosowanej do wymiarów konstrukcji. Powłoki należy nakładać przez zanurzenie konstrukcji w wannie wypełnionej płynnym cynkiem o odpowiedniej temperaturze.

3.4. SPRZĘT DO TESTOWANIA PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1,
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3,
- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PN-EN-ISO 8503-2 lub inny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni,
- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg ISO 8502-3,
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5, PN EN ISO 8502-9) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. TRANSPORT ROZPUSZCZALNIKÓW

Transport rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych zgodnie z PN-C-81400.

4.3. TRANSPORT ELEMENTÓW CYNKOWANYCH OGNIOWO

Przy transporcie elementów z powłokami cynkowanymi ogniowo zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane cynkowanie ogniowe elementów konstrukcji stalowej.

5.2. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

5.2.1. Przygotowanie powierzchni do cynkowania ogniowego

Konstrukcja przeznaczona do cynkowania ogniowego powinna być wykonana ze stali o zawartości krzemu (Si) mniejszej od 0,03% przy sumarycznej zawartości krzemu i fosforu (P) nie większej niż 0,045% lub o zawartości krzemu w przedziale 0,12 – 0,3% przy sumarycznej zawartości krzemu i węgla (C) mniejszej od 0,5%. Elementy konstrukcji przewidziane do cynkowania ogniowego powinny mieć zapewniony dobry dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na prawidłową pracę urządzeń do czyszczenia (obróbki strumieniowo-ścierniej) oraz swobodny dopływ i odpływ cieczy z powierzchni cynkowanych. Elementy konstrukcji powinny być łączone na całym obwodzie spoinami ciągłymi i szczelnymi, bez pozostawienia szczelin do wnikania cieczy. Spoiny powinny być szlifowane. Wszystkie ostre krawędzie winny być sfazowane bądź zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 2 mm. W żebrach usztywniających i podobnych elementach należy wykonać odpowiednie otwory lub wycięcia umożliwiające odpływ cieczy. Elementy cięte palnikiem powinny być obrobione mechanicznie. Należy przewidzieć uchwyty lub otwory do podwieszenia elementów konstrukcyjnych do środków transportu technologicznego.

Powierzchnia przeznaczona do cynkowania ogniowego powinna być oczyszczona strumieniowo – ściernie do stopnia czystości Sa2,5 wg PN ISO 8501-1 i stopnia chropowatości co najmniej „fine” wg PN ISO 8503. Przygotowanie powierzchni stali do stopnia co najmniej P2 wg PN EN ISO 8501-3.

Oczyszczenie polega na:

- odtłuszczeniu powierzchni stali z olejów lub smarów przy pomocy szmat (czyste, lniane) zwilżonych w rozpuszczalniku (benzynie oczyszczonej)
- usunięciu z powierzchni zanieczyszczeń w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziorów, nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach połączeń elementów, wyrównaniu spoin i zaokrągleniu krawędzi; jako materiału ściernego należy użyć suchych, ostrokrawędziowych (np. korund, elektrokorund, łamany drut stalowy lub żeliwny, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy) nie zanieczyszczonych materiałów ściernych o wielkości ziarna 0,5÷1,5 mm
- wyokrągleniu wszystkich krawędzi promieniem nie mniejszym od $r = 2$ mm
- wygładzeniu ostrych krawędzi w miejscach spoin oraz usunięciu topnika po spawaniu przy pomocy szlifowania.

W procesie piaskowania lub śrutowania należy przestrzegać następujących zasad:

1. Należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo.
2. Nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni.
3. Na wolnym powietrzu piaskować tylko przy dobrej pogodzie.
4. Osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.
5. W celu uniknięcia nadmiernej chropowatości zaleca się stosowanie ścierniwa o granulacji:
 - piasku lub korundu 0,8 – 1,2 mm,
 - śrutu kulistego 1,0 – 1,8 mm,
 - śrutu łamanego ostrokrawędziowego 0,7-1,4 mm,
 - śrutu ciętego $\varnothing$ 0,4 – 0,6 mm i długości 2 mm.

Śrut po każdorazowym użyciu należy oczyścić z produktów korozji. Po oczyszczeniu można go użyć ponownie. Zabieg ten można powtarzać wiele dziesiątków razy.

Nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni.

Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierniej.

Po ukończeniu czyszczenia strumieniowo-ściernego należy sprawdzić, czy powierzchnia jest pozbawiona śladów zapylenia. Okres od ukończenia przygotowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia cynkowania ogniowego powinien być krótszy niż:

- 8 godzin po przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny - na otwartym powietrzu w temperaturze powyżej 15°C i wilgotności względnej poniżej 65%
- 0,5 godziny - na otwartym powietrzu pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90%,

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy szczotek z włosia, przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego odolwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5°C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85%.

5.2.2. Nakładanie powłoki cynkowej

Nakładanie powłoki cynkowej można rozpocząć po przygotowaniu elementów zgodnie z punktem 5.1.1., przed upływem czasu podanego w tym punkcie. Jeżeli czas pomiędzy zakończeniem przygotowania powierzchni a przystąpieniem do zanurzenia elementu w wannie jest dłuższy, element należy poddać ponownej obróbce. Przygotowany element należy zanurzyć w wannie cynkowniczej o wymiarach dostosowanych do wymiarów cynkowanego elementu, w kąpeli stopionego cynku o temperaturze 450 – 460°C.

Przed zanurzeniem elementu jego części przeznaczone do przyszłego spawania należy zabezpieczyć w ten sposób, aby pozostawić nie ocynkowany pas o szerokości około 50 mm. W czasie późniejszego spawania należy chronić powierzchnię z wykonaną powłoką cynkową przy pomocy osłon z blachy, by nie dopuścić do osadzania się odprysków rozgrzanego metalu na powierzchni pokrytej cynkiem.

Po zakończeniu montażu powierzchnie przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ścierną, osłaniając powierzchnie pometalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną.

5.2.3. Powłoka cynkowa

Powłokę cynkową należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Kąpiel cynkową należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5%.

Grubość powłoki cynkowej uzależniona jest od grubości pokrywanego elementu w następujący sposób:

grubość elementu stalowego	grubość średnia powłoki cynkowej
$g > 6 \text{ mm}$	85 μm
$6 \geq g > 3 \text{ mm}$	70 μm
$3 \geq g > 1,5 \text{ mm}$	55 μm .

Po cynkowaniu powłoka powinna spełniać następujące wymagania:

- brak twardego cynku
- brak pozostałości topników i resztek żużla cynkowego
- brak odspojen cynku od podłoża
- brak odprysków cynku
- brak zgrubień, pęcherzy i miejsc o chropowatości wyższej niż „fine” wg PN-EN ISO 8503
- brak miejsc nie ocynkowanych na krawędziach i 1 cm od nich; na pozostałych powierzchniach

sumaryczna wielkość miejsc nie ocynkowanych nie może przekroczyć 0,1% powierzchni elementu, a pojedynczy obszar nie może przekraczać wielkości 1 cm²; miejsca nie ocynkowane należy pokryć preparatem cynkowym o zawartości cynku w suchej powłoce min. 96%, grubość suchej powłoki min. 120 μm ; przed nałożeniem powłoki powierzchnia powinna być przygotowana zgodnie z punktem 5.1.1.

Po wykonaniu cynkowania należy wykonać pomiary grubości powłoki cynkowej zgodnie z PN-EN ISO 12944. Tylko 10 % pomiarów może wykazywać grubość powłoki mniejszą od specyfikowanej, w żadnym przypadku grubość ta nie może być mniejsza niż 90% specyfikowanej. Pozostałe 90% pomiarów musi wykazywać grubość nie mniejszą od specyfikowanej i nie większą niż 300 μm .

W przypadku nie spełnienia powyższych wymagań całą powłokę należy usunąć i wykonać ją ponownie, po powtórnej obróbce strumieniowo-ścierniej.

Powłoki metalizowane należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w STWiORB dla danego elementu. Do czasu nałożenia powłok malarskich metalizowane powierzchnie muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

5.2.4. Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy

Czyszczenie strumieniowo-ściernie winno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Zaleca się stosowanie śrutowania i piaskowania w obiegu zamkniętym. Na otwartych przestrzeniach pracownik powinien posiadać pyłoszczelny skafander z odprowadzeniem i doprowadzeniem powietrza.

Przy śrutowaniu pracownik powinien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne. Nie należy dopuścić, aby do środowiska dostawały się pyły metaliczne. Zużyte ścierniwo jest odpadem w rozumieniu „Ustawy o odpadach” z dnia 27 czerwca 1997 r. Ścierniwo powinno być utylizowane zgodnie z przepisami wykonawczymi do tej ustawy. Utylizacji podlegają również pyły wychwycone w procesach śrutowania i piaskowania w obiegu zamkniętym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Ocenę materiału na powłokę cynkową należy przeprowadzić w oparciu o atest Producenta.

W przypadku braku atestu Wytwórca lub Wykonawca powinien przedstawić własne badania wynikające z normy przedmiotowej i w zakresie uzgodnionym z Inżynierem. Ścierniwo winno odpowiadać normom przedmiotowym.

6.2. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO METALIZACJI

Sprawdzenie przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wizualnie nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym rozproszonym. Ocenia się stan powierzchni (suchość, brak zadziorów, zapyleń, ostrych krawędzi, brak zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej), stopień czystości i chropowatość powierzchni. Stopień czystości ocenia się na podstawie PN ISO 8501-1, stopień chropowatości na podstawie PN ISO 8503, a przygotowanie powierzchni na podstawie PN EN ISO 8501-3.

a) Wizualną ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji należy przeprowadzić wg PN-EN-ISO 8501-1. Powierzchnia powinna być oczyszczona do stopnia Sa2,5.

Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowi ocenianej powierzchni stalowej.

b) Dopuszczalne wady powierzchni przygotowanej do metalizacji należy przyjmować jak dla „P3”, wg PN-ISO 8501-3.

c) Ocena chropowatości powierzchni:

Ocenę należy przeprowadzać wg PN-EN ISO 8503-2 lub EN ISO 8503-4. Oceniany jest parametr R_{ys} określony w PN-EN ISO 8503-1.

Porównuje się wzorce z badaną powierzchnią. Oceny dokonuje się wizualnie w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100W lub dotykowo przesuwając po badanej powierzchni palcem. W zależności od kształtu ziaren użytego ścierniwa stosuje się odpowiedni wzorec.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

d) Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni:

Ocenę ilościową przeprowadza się wg ISO/DIS 8502-7 poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla wg PN-EN ISO 8502-6 z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380-430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-H-97052. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

e) Ocena stanu zapylenia powierzchni:

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3.

Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

f) Ocena zanieczyszczeń jonowych na powierzchni

Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5:2005.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie 5 μScm^{-1} . Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych:

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
Do 100	5
101 – 1000	10
1 001-5000	20
powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m ²

Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9.

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w mS/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

g) sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4 i PN-EN ISO 8502-8.

6.3. KONTROLA NAKŁADANIA POWŁOKI CYNKOWEJ

W trakcie cynowania ogniowego należy sprawdzać warunki technologiczne (temperatura kąpeli cynkowej, zanurzenie konstrukcji w kąpeli, czas trwania kąpeli zgodny z instrukcją obsługi urządzeń, stosowanie innych zaleceń instrukcji obsługi urządzeń).

6.4. OCENA JAKOŚCI POWŁOKI METALIZACYJNEJ

Ocenę jakości należy wykonać zgodnie z PN EN ISO 1461.

Ocenę jakości należy wykonać pod kątem jej zewnętrznego wyglądu, porównując z uzgodnionymi uprzednio wzorami powłoki metalizacyjnej. Powłoka metalizacyjna powinna spełniać wymagania PN-EN 22063:1996. Porowatość powłoki nie powinna być większa niż 40% obj. Powłoka powinna być jednorodna. Przyczepność powinna być ≥ 5 MPa..

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr bieżący) balustrad stalowych lub 1 kg (kilogram) drobnowymiarowych elementów stalowych, pokrytych powłoką cynkową nakładaną metodą zanurzeniową, o określonej grubości na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru na obiekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. CENA JEDNOSTKOWA

Cena wykonania Robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- przygotowanie powierzchni do cynkowania (w tym obróbka krawędzi i spoin),
- nałożenie powłoki cynkowej zgodnie z zastosowaną technologią,
- wykonanie niezbędnych rusztowań stojących i ich przekładanie,
- przeprowadzanie pomiarów i badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem Robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- demontaż i usunięcie rusztowań,
- uporządkowanie miejsca Robót.
- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

Koszt wykonania projektu zabezpieczenia antykorozyjnego i przygotowania odpowiednich protokołów i raportów został ujęty w cenie jednostkowej balustrad wg STWiORB M.19.01.04. oraz w cenie wzmocnienia płyty płaskownikami stalowymi wg STWiORB M.20.22.04.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. *PN-C-04539:1976* Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań
2. *PN-C-81400:1989* Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
3. *PN-H-04652:1973* Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenie.
4. *PN-H-82200:1993* Cynk

5. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
6. PN-H-04623:1986 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
7. PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
8. PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
9. PN-EN ISO 8501-3:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.
10. PN-EN ISO 8503-1:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
11. PN-EN ISO 8503-2:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
12. PN-EN ISO 8503-3:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem mikroskopu.
13. PN-EN ISO 8503-4:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego.
14. PN-EN ISO 8503-5:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej – Część 5: Metoda oznaczania profilu powierzchni taśmą replikacyjną.
15. PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
16. PN-EN ISO 11124-1:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierni stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
17. PN-EN ISO 11126-1:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierni stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.

- | | |
|---------------------------|---|
| 18. PN-EN ISO 8502-3:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną) |
| 19. PN-EN ISO 8502-4:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby. |
| 20. PN-EN ISO 8502-5:2005 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej) |
| 21. PN-EN ISO 8502-6:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a. |
| 22. ISO/DIS 8502-7 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów. |
| 23. PN-EN ISO 8502-8:2005 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci. |
| 24. PN-EN ISO 8502-9:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie. |
| 25. PN-EN 22063:1996 | Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy. |

10.2. INNE DOKUMENTY

26. „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku (nowelizacja w 2006 r.)
27. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998

M.15.00.00. IZOLACJA I NAWIERZCHNIA

M.15.02.00. IZOLACJA GRUBA

M.15.02.03. IZOLACJA PRZECIWWODNA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ GRUBOŚCI ≥ 5 mm

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji grubych z papy zgrzewalnej w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy układaniu i odbiorze izolacji z papy zgrzewalnej modyfikowanej polimerami o grubości ≥ 5 mm spełniającej wymagania ST, którą należy wykonać na całej powierzchni płyty ustroju nosącego dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Izolacja przeciwwodna – nieprzepuszczalna dla wody i nie nasiąkliwa cienka warstwa elastycznego i odpowiednio wytrzymałego materiału, układana na powierzchni konstrukcji budowlanej. Warstwa ta stanowi szczelną przegrodę zamykającą dostęp wody w głąb konstrukcji.

1.4.2. Materiał izolacyjny - materiał przeznaczony do wykonywania izolacji przeciwwodnej

1.4.3. Papa asfaltowa – rolowy materiał izolacyjny z osnową (z tektury, włókniny lub tkaniny technicznej) przesycony

i obustronnie powleczony asfaltem. Obie powierzchnie papy (górna i dolna) są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji. Papa asfaltowa jest przyklejana do podłoża za pomocą lepików asfaltowych stosowanych na zimno lub na gorąco.

1.4.4. Papa polimeroasfaltowa – papa asfaltowa, do której zastosowano polimeroasfalt.

1.4.5. Polimeroasfalt - asfalt modyfikowany polimerami. Rozróżnia się dwa rodzaje polimeroasfaltów: plastomeroasfalt i elastomeroasfalt.

1.4.6. Plastomeroasfalt: asfalt modyfikowany polipropylenem ataktycznym; pod obciążeniem ma właściwości plastyczne

1.4.7. Elastomeroasfalt – asfalt modyfikowany kauczukiem (zwykle SBS); pod obciążeniem ma właściwości elastyczne

1.4.8. Papa termozgrzewalna – papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym SBS. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa

termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

1.4.9. Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

1.4.10. Asfaltowy środek gruntujący – roztwór asfaltu w rozpuszczalnikach organicznych lub asfaltowa emulsja wodna, przeznaczona do gruntowania powierzchni betonowych

1.4.11. Żywiczny środek gruntujący - żywica epoksydowa lub mieszanka żywic chemoutwardzalnych przeznaczona do gruntowania powierzchni betonowych lub stalowych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatek Techniczną.

Należy zastosować jednowarstwowy system izolacyjny, na którym można bezpośrednio układać warstwę ochronną z asfaltu lanego o temperaturze 240°C. Wszystkie elementy izolacji muszą należeć do jednego systemu.

Izolacja powinna być odporna na obciążenie ruchem drogowym i wysoką temperaturę wbudowywanej mieszanki mineralno-bitumicznej.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, wyniki przeprowadzonych badań oraz instrukcję stosowania danego materiału zawierającą:

- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

2.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

2.3.1. Papa termozgrzewalna

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano: elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS, plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa, 2005, papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad ¹⁾	PN-B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1\% L$ ²⁾	PN-B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2\% S$ ³⁾	PN-B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1 /1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,5$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku $\varnothing 30$ mm	°C	≤ -20	PN-B-04615
7	Przesiąkliwość ⁴⁾ - według PN - według IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-B-04615 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3
8	Nasiąkliwość	%	$\leq 0,5$	PN-B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 900 ≥ 800	PN-B-04615 lub PN-EN 12311-1
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 40 ≥ 40	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 200 ≥ 200	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 500 ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża ^{4), 5)} - metoda „pull off” - metoda „ścianiania”	MPa N	$\geq 0,4$ ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h	°C	≥ 100	PN-B-04615

1) Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce

2) L - długość arkusza papy wg producenta

3) S - szerokość arkusza papy wg producenta

4) Badanie należy wykonać jedną z metod

5) Badanie należy wykonać w temperaturze (20 ± 2) °C

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełnić wymagania podane w tablicy 2.

Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce w temperaturze nie wyższej niż $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ od temperatury mięknięcia polimeroasfaltu, określonej przez producenta. Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	$^\circ\text{C}$ $^\circ\text{C}$	≥ 100 ≥ 120	PN-EN 1427
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	$^\circ\text{C}$ $^\circ\text{C}$	≤ -25 ≤ -25	PN-EN 12593
3	Analiza w podczerwieni ¹⁾	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

2.3.2. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998
2	Czas wysychania	H	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10
3	Zawartość wody ¹⁾	%	$\leq 0,5$	PN-83/C-04523
4	Sedymentacja ¹⁾	%	$\leq 1,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8
5	Lepkość, czas wypływu	S	$n \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-EN ISO 2431
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002

1) W aprobacie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523[8] nie jest możliwe

2) η - lepkość określona przez producenta

b) Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-C-89085.03
3	Lepkość ³⁾ - lepkość dynamiczna - lepkość dynamiczna - lepkość, czas wypływu	MPa s KU S	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-C-89085.06 Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 PN-EN ISO 2431
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	Min	≥ 20	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego ⁴⁾ - po utwardzeniu żywicy - po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6

1) ρ - gęstość określona przez producenta

2) η - lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

2.3.3. Listwa trójkątna

Należy stosować listwę 40x40 mm kartonową lub z innego materiału, takiego aby nie uległ stopieniu pod wpływem temperatury układania izolacji

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

- Piaskownicę:
Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.
- Śrutownicę
Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.
- hydromonitor lub lancę wodną
Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym
Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy
Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarские
Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe gracie
Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.
- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe
Palnik powinien być wyposażony w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.
- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe

Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.

- laski metalowe
Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.
- butle z gazem
Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszkankę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT ARKUSZY PAPY

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej paletce powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.3. TRANSPORT ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy IIIa – w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.

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

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.4. OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

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

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od $+5^{\circ}\text{C}$ dla materiałów bitumicznych i $+8^{\circ}\text{C}$ dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej $+30^{\circ}\text{C}$, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące. Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h.

Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawić stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.5. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI PŁYTY BETONOWEJ DO UŁOŻENIA IZOLACJI

5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego $\varnothing$ 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
 - w przypadku wybrzuszeń - większych niż 3 mm,
 - w przypadku zagłębień - większych niż 2 mm, przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych

krawędzi,

- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łata o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
 - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
 - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu

Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyspieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odesaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Gruntowanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

5.6. GRUNTOWANIE PODŁOŻA

5.6.1. Zasady gruntowania

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego. Zaleca się aby nie zmieniać rodzaju środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.6.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz. ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt ciekłą warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było załuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

5.6.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,

- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

a) Gruntowanie świeżego betonu

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy mieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do mieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeszkrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszanin. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nie rozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

b) Gruntowanie młodego betonu

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą związać w środowisku wilgotnym.

Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 lub 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

c) Gruntowanie wilgotnego betonu

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchiwanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.

Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

d) Gruntowanie suchego betonu

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton, którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można

przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.7.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową, a pod zabudową chodnikową i gzymsową oraz pod krawężnikiem należy układać dwie warstwy izolacji.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

5.7.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległy do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległy do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejania w jednym miejscu 4 arkuszy, należy wcześniej wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji

Miejsca zakończeń i wywinieć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebiegów izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest

niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

5.8. LISTWA NA ZAKOŃCZENIU IZOLACJI

Tam, gdzie dokumentacja projektowa przewiduje należy przykleić listwę trójkątną 40x40 mm na zakończeniu izolacji.

5.9. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 6. Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

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

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w

sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)[30].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkt 5.5. Z kontroli przygotowania podłoża powinno się sporządzić protokół.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry, przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół.

6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji - ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejania krawędzi arkuszy - ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy -masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża - ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest nie doklejona do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m². Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m² izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i -ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiaru należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 - 10	0,7
2	10 - 14	0,6
3	14 - 18	0,5
4	18 - 22	0,4
5	22 - 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych.

6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- nie doklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli nie doklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

Należy uwzględnić dodatkową warstwę izolacji pod zabudową chodnikową i krawężnikiem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Płaci się za wykonaną i odebraną powierzchnię izolowaną.

Cena jednostkowa Robót izolacyjnych obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- wykonanie projektu prowadzenia prac izolacyjnych
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- transport, załadunek i wyładunek oraz składowanie materiałów izolacyjnych,
- ustawienie i rozebranie potrzebnych rusztowań, platform roboczych i namiotów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie powierzchni betonowych z ich zagruntowaniem,
- ułożenie izolacji wraz z jej zabezpieczeniem,
- koszt zakładów materiałowych,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. PN-B-04615:1990 | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań. |
| 2. PN-C-04523:1983 | Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną. |
| 3. PN-EN 12311-1:2001 | Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych. |
| 4. PN-C-89085-03:1987 | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej). |
| 5. PN-EN 1427:2001 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścień i kula. |
| 6. PN-EN 12593:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa. |
| 7. PN-EN 1767:2008 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Analiza w podczerwieni. |

- | | | |
|----|---------------------|--|
| 8. | PN-EN ISO 2431:1999 | Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych. |
| 6. | PN-B-24620:1998 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. |
| 7. | PN-C-81400:1989 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport. |
| 8. | PN-B-01814:1992 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych. |
| 9. | PN-C-89085-06:1986 | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości. |

10.2. INNE

- | | | |
|-----|--|--|
| 10. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 | Badanie grubości arkusza |
| 11. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 | Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy |
| 12. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 | Badanie przesiąkliwości papy |
| 13. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 | Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu |
| 14. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”) |
| 15. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 | Pomiar przyczepności przez odrywanie |
| 16. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie |
| 17. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 | Badanie sedimentacji roztworów asfaltowych |
| 18. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 | Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy |
| 19. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 | Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego |
| 20. | Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 | Badanie lepkości |
| 21. | Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 | Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych |
| 22. | 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) | |
| 23. | Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000 | |
| 24. | Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998 | |
| 25. | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) | |
| 26. | Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005 | |

PROTOKOŁY WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH**ZAŁĄCZNIK NR 1**

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu.....

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO¹⁾**

Obiekt:

Element:

Zakres robót:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania ²⁾ :	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Wygląd zewnętrzny ²⁾ :	
barwa	
zawiesina	[] tak [] nie
osad	[] tak [] nie
zanieczyszczenia	[] tak [] nie
Konsystencja	
Inne	
Uwagi	

¹⁾ - należy wypełniać dla każdej partii materiałów²⁾ - właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 2

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu.....
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
ŻYWICZNEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:.....
 Element:
 Zakres robót:
 [m²]
 Rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Konsystencja	
Wtrącenia	[] tak [] nie
Kolor	
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 3

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu.....
 Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
MATERIAŁÓW IZOLACJI ARKUSZOWYCH¹⁾

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót:
 [m²]
 Rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii	
Ilość materiału wbudowanego	
Numer dostawy	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Wygląd zewnętrzny ²⁾ : dziury załamania krawędzie stan rozłożenia posypki inne	 [] tak [] nie [] tak [] nie [] równe [] nierówne [] równomierne [] nierównomierne
Sklejenie papy w rolce ²⁾	[] tak [] nie

¹⁾ - należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ - właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 4

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu.....
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

DZIAŁKA Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI**PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt:.....

Element:

Zakres robót:
 [m²]

Rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr..... wartość średnia..... wartość maksymalna..... [] w normie [] poza normą	
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr..... wartość średnia..... wartość maksymalna..... [] w normie [] poza normą	
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 5

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu.....
 Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

DZIAŁKA Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ASFALTOWYMI**

Obiekt:

Element:

Zakres robót:

[m²]

Rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾	
barwa czarna	☐ tak ☐ nie
powierzchnia matowa	☐ tak ☐ nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹⁾	☐ tak ☐ nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	☐ tak ☐ nie
Jakość zagruntowanego podłoża:	☐ spełnia wymagania ☐ nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 6

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu.....
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ŻYWICZNYMI

Obiekt:.....
 Element:
 Zakres robót:
 [m²]
 Rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾ powierzchnia lekko błyszcząca	☐ tak ☐ nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹⁾	☐ tak ☐ nie
Posypka piaskiem ¹⁾ rozłożenie	☐ równomierne ☐ nierównomierne
wklejenie	☐ mocne ☐ słabe
Jakość zagruntowanego podłoża:	☐ spełnia wymagania ☐ nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 7

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
WYKONANIA IZOLACJI ARKUSZOWYCH

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót:
 [m²]
 Rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność ¹⁾ metodą pull-off [MPa]	wyniki wg załącznika nr wartość średnia ... wartość minimalna ... [] przy temp. 8°C [] przy temp. 22°C [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
metodą odrywania paska	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾ - barwa	[] jednolita [] niejednolita
niedoklejenia	[] tak [] nie
pęcherze	[] tak [] nie
pęknięcia	[] tak [] nie
fałdy	[] tak [] nie
inne	
Szerokość zakładów wynosi ¹⁾	
poprzeczny (równoległe do długości arkusza) 8 cm	[] tak [] nie
podłużny (równoległe do szerokości arkusza) 15 cm	[] tak [] nie
Pomiar szerokości wypływu z zakładu")	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 8

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu.....
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:.....
 Element:
 Zakres robót:
 [m²]
 Rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzin a	Silne promieniowa nie słoneczne	Zachmu rzenie	Opad atmosfery czny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1 załączni k nr ²⁾								
1 załączni k nr ²⁾								
1 załączni k nr ²⁾								

Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

¹⁾ - protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

²⁾ - załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

M.15.03.00. NAWIERZCHNIE BITUMICZNE**M.15.03.02. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA WIĄŻĄCA****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na obiekcie w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla obiektu inżynierskiego, wykonywanych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

- Grubość warstwy wiążącej nawierzchni określona jest w dokumentacji projektowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi określeniami zawartymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz STWiORB D.05.03.05.

1.5. OGÓLNE WARUNKI DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB D.05.03.05.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB D.05.03.05.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB D.05.03.05.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB D.05.03.05.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Jak w STWiORB D.05.03.05.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

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

7.2. JEDNOSTKA OBMAROWA

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W o grubości 5cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

8.2. DOKUMENTY ODBIORU ROBÓT

Do odbioru częściowego lub końcowego robót Wykonawca przedłoży Inżynierowi następujące dokumenty:

- dokumentację projektową
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót)
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego
- dokumentację powykonawczą.

8.3. ODSZTĘPSTWO OD WYMAGAŃ

Inżynier ocenia jakość robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli wg oceny Inżyniera, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie Inżyniera.

Wykonawca w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy
- ilości zużytego materiału
- składu mieszanki mineralnej
- zawartości lepiszcza
- równości

jest zobowiązany usunąć wady. W przypadku nieuzyskania w pełni zadawalających parametrów robót Inżynier może dokonać potrąceń.

8.4. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże przygotowane do ułożenia warstwy wiążącej,
- ułożona warstwa wiążąca.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostawę materiałów i produkcję mieszanki,
- opracowanie recepty w dostosowaniu do układania nawierzchni na obiekcie mostowym i wykonanie odcinka próbnego,
- przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z wykonaniem warstwy nawierzchni.

W cenie jednostkowej mieszają się odpady i ubytki materiałowe oraz uprzątnięcie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB D.05.03.05.

M.15.03.03. NAWIERZCHNIA Z SMA - WARSTWA ŚCIERALNA

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na obiekcie w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

Grubość warstwy ścieralnej określona jest w dokumentacji projektowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

- 1.4.1. Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.4.2. Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- 1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) - mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.
- 1.4.6. Dodatek stabilizujący - stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.
- 1.4.7. Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.
- 1.4.8. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.9. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
- 1.4.10. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.11. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.12. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku

wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

MOP - miejsce obsługi podróżnych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

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

2.2. LEPISZCZA ASFALTOWE

Należy stosować polimeroasfalty PMB 45/80-55 lub PMB 45/80/65 wg PN-EN 14023 .Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1.Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023.

Wymaganie Podstawowe	Właściwość	Metoda Badania	Jednostka	Rodzaj polimeroasfaltu			
				45/80 - 55		45/80 - 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥55	7	≥65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	≥ 1 w 5°C	4	≥2 w 5°C	3

	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm ²	NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm	NPD ^a	0	NPD ^a	0
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≤0,5	3	≤0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥60	7	≥60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤8	2	≤8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥235	3	≥235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤-12	6	≤-15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥50	5	≥70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur pięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤5	2	≤5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub-3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR ^b	1	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥50	4	≥60	3

Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3				NPD ^a	0	NPD ^a	0
--	--	--	--	------------------	---	------------------	---

^a NPD - No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

^b TBR - To Be Reported (do zadeklarowania)

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania.

Nie wolno mieszać w jednym zbiorniku polimeroasfaltów pochodzących z różnych źródeł.

2.3. KRUSZYWO DO MIESZANKI SMA

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tablicach 2,3,4.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w zależności od kategorii ruchu

Właściwości kruszywa	Kategoria ruchu KR1+KR2	Kategoria ruchu KR3+KR4	Kategoria ruchu KR5 + KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C90/15}$	$G_{C90/15}$
Tolerancje uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{20/15}$	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_2	f_2	f_2
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}	FI_{20} lub SI_{20}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	$C_{\text{Deklarowana}}$	$C_{100/0}$	$C_{100/0}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}	LA_{30}	LA_{25}
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{\text{Deklarowane}}$	PSV_{48}	PSV_{50}

Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	F_{NaCl7}	F_{NaCl7}	F_{NaCl7}
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p.19.1:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p.19.2:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w zależności od kategorii ruchu

Właściwości kruszywa	Kategoria ruchu KR1+KR2	Kategoria ruchu KR3+KR4	Kategoria ruchu KR5 + KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85}	G_{F85}	G_{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$/_{16}$	$/_{16}$	$/_{16}$
Jakość pyłów według PN-EN 93 3-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	MB_F10	MB_F10
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	E_{cs30}	E_{cs30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta

Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$
---	--------------	--------------	--------------

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w zależności od kategorii ruchu

Właściwości kruszywa	Kategoria ruchu KR1+KR2	Kategoria ruchu KR3 + KR4	Kategoria ruchu KR5 + KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24	zgodne z tablicą 24	zgodne z tablicą 24
Jakość pyłów według PN-EN 93 3-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10	MB _F 10	MB _F 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)	1 % (m/m)	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}	V _{28/45}	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25	Δ _{R&B} 8/25	Δ _{R&B} 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀	WS ₁₀	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀	CC ₇₀	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana	K _a Deklarowana	K _a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}	BN _{Deklarowana}	BN _{Deklarowana}

2.4. KRUSZYWO DO USZORSTNIENIA

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować.

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5

Tablica 5. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścierniej z SMA

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości, rozdz. – rozdział

Właściwości Kruszywa	Metoda badania	Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm
Uziarnienie	PN-EN 933-1	kat. G _c 90/10
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	kat. f _i , tj. przesiew przez sito 0,063 mm ≤ 1% (m/m)
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż:	PN-EN 1744-1 p. 14.2	kat. m _{LPC0,1} , tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić ≤ 0,1 % (m/m)

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 2.3.

2.5. STABILIZATOR MASTYKSU

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

2.6. ŚRODEK ADHEZYJNY

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywa 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku wymiaru podstawowego dla tego badania) wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.7. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych

2.8. MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3:

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH < 4).

Mieszanek SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.
Roboty należy wykonywać zgodnie z WT-2 i PN-EN 13108-5.

5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI SMA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA (SMA 8, SMA 11).

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza oraz orientacyjna zawartość środka stabilizującego podane są w tablicy 6.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicach 7,8,9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścierna

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	SMA 8 KR1 ÷ KR6		SMA 11 KR3 ÷ KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	Od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	50	65
5,6	35	60	35	45
2	20	30	20	30
0,125	9	17	9	17
0,063	7	12	8	12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*-	B _{min7,0}		B _{min6,4}	

*)Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. B_{min6,5}=6,5%) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_d$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru

$$\rho_d = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}}$$

Gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$ = procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$ = gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji - jest to lepiszcze rozpuszczalne w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Lepiszcz rozpuszczalne to lepiszcze tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa.

Lepiszcz nierozpuszczalne - lepiszcze absorbowane przez pory kruszywa mieszanki mineralnej.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na działanie wody	C. 1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D. 1.6, 60°C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,70}$ $PRD_{AIR7,0}$	$WTS_{AIR0,70}$ $PRD_{AIR7,0}$
Odporność na działanie wody	C. 1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR5 ÷ KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 4}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	Mały aparat: PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR5,0}$	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR5,0}$
		Duży aparat: PN-EN 12697-22, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C 30 000 cykli	P_{10}	P_{10}

Odporność na działanie wody	C 1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$

5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI SMA

Mieszanke SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego (polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65) w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 180°C .

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.

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

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże (warstwa wiążąca) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

5.4.1. Równość podłużna podłoża pod warstwę ścierną

Do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej przy użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów

stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 11.

Tablica 11. Wartości odchyleń równości (w mm) w podłożu warstwy ścieralnej (warstwie wiążącej)

Klasa Drogi	Podłoże pod warstwę ścieralną	Procent liczby pomiarów	
		95 %	100 %
S,Gp	Wiążąca	≤ 7	≤ 8
G,Z	Wiążąca	≤ 9	≤ 10

Dla dróg klasy L i D wymagana równość podłużna warstwy wiążącej jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 12 mm.

5.4.2. Równość poprzeczna podłoża pod warstwę ścieralną

Do oceny równości poprzecznej podłoża warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % i 100 % albo 95 % i 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 12.

Tablica 12. Wartości odchyleń równości poprzecznej

Klasa Drogi	Rodzaj warstwy Konstruktcyjnej	Odchylenia równości poprzecznej w mm dla procentu liczby pomiarów		
		90%	95%	100%
S, GP	Wiążąca	≤ 6	-	≤ 8
G, Z	Wiążąca	≤ 9	-	≤ 12

Dla dróg klasy L i D wymagana równość poprzeczna warstwy wiążącej jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 12 mm.

5.5. PRÓBA TECHNOLOGICZNA

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

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

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

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. ODCINEK PRÓBNY

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy SMA Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna ustaloną przez Inżyniera. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ściernalnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. POŁĄCZENIE MIĘDZY WARSTWOWE

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy z mieszanki SMA, powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ściernalnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy SMA w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 13. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równie miernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$). Nie wolno wbudowywać mieszanki SMA, gdy na podłożu tworzy się film wodny.

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

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ściernalna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$	0	+5
Warstwa ściernalna o grubości $< 3 \text{ cm}$	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy SMA

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%(v/v)]
SMA 8	2,5 ÷ 5,0	≥97	2,0 ÷ 6,0
SMA 11	3,5 ÷ 5,0	≥97	3,0 ÷ 6,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami rogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

5.9. POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE

Połączenia technologiczne obejmują:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia warstwy asfaltowej wykonywane w różnym czasie)
- spoiny (połączenia warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni)

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym osi jezdni.

5.9.1. Złącza wykonywane technologią „gorące przy gorącym”

Do tej metody należy stosować rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

5.9.2. Złącza wykonywane technologią „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna, co można uzyskać przez odcięcie wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Na krawędzi pasa warstwy ścieralnej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy wg pkt.2.7., w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 m bieżący krawędzi. Na krawędź pasa warstwy nie należy nanosić emulsji stosowanej do połączenia między warstwowego.

5.9.3. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim przypadku wykonywanie warstwy technologicznej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy wg pkt.2.7. w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.9.4. Spoiny

Spoiny są wykonywane w wypadku połączeń technologicznych warstwy ścieralnej z urządzeniami w nawierzchni.

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z pkt.2.7. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm

Należy zwrócić uwagę na staranne zagęszczenie nawierzchni bezpośrednio przy urządzeniu dylatacyjnym.

Zagęszczenie nawierzchni przy dylatacji można wykonać małym walcem o szerokości roboczej ok. 1 m, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji lub ręczną płytą wibracyjną.

Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą. Warstwę SMA w pasie około 1 m od profilu stalowego należy dodatkowo dociąć przy użyciu płyty wibracyjnej.

5.9.5. Krawędzie

Powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5-1,0 cm od powierzchni urządzeń odwadniających (ściek, sączek).

5.10. USZORSTNIENIE WARSTWY SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o $D < 11$ mm zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4 mm. Do warstw z mieszanki SMA o $D > 11$ mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m²,
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m².

W uzasadnionych wypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu zmniejszenia hałaśliwości jezdni z mieszanek drobnoziarnistych na odcinkach obszarów zurbanizowanych. W tym przypadku decyzję podejmuje Inżynier.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne

2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe

^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 1000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. WŁAŚCIWOŚCI WARSTW I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

6.4.1.1. Uwagi ogólne

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

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

6.4.1.2. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 16.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 16. Najwyższa temperatura mięknięcia wykstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 45/80-55	73
PMB 45/80-65	80

6.4.1.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 17). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4)

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}	≥20
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	±0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste	± 0,5	± 0,45	± 0,40	±0,40	± 0,35	± 0,30

^{a)} dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

6.4.1.4. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość ziaren grubych,,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 18 ÷ 22.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanka gruboziarnista	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0
Mieszanka drobnoziarnista	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
SMA	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze >2 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
SMA8	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
SMA11	± 7	± 6,1	± 5,4	± 4,9	± 4,4	± 4,0

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanka gruboziarnista	-9, +5	-7,6, +5,0	-6,8, +5,0	-6,1, +5,0	-5,5, +5,0	± 5,0
Mieszanka drobnoziarnista	-8, +5	-6,7, +4,7	-5,8, +4,5	-5,1, +4,3	-4,4, +4,1	± 4,0

6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 1,5% (v/v).

6.4.2. Warstwa asfaltowa**6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału**

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) nie mogą odbiegać od projektu o więcej niż 15%. Minimalna ilość materiału przypadającego na warstwę mieszanki SMA o grubości 1 cm wynosi 25,0 kg. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni powinna spełniać wymagania podane w tablicy 14.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 10 m.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

a) Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy zastosować profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI. Stosowanie łaty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej dla nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy Z oraz tych elementów nawierzchni obiektów w ciągu dróg wyższych klas, dla których Inżynier zdecyduje, że nie można wykorzystać innych metod.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 23.

Tablica 23. Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	50%	80%	100%
S, GP	Ścieralna	$\leq 1,2$	$\leq 2,0$	$\leq 3,3$
G, Z	Ścieralna	$\leq 2,8$	$\leq 3,9$	$\leq 4,9$

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej $E(ARI)$ i odchylenia standardowego D : $E(ARI)+D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80 % długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95 % oraz 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchylenia, wyrażone w mm, określa tablica 24.

Tablica 24. Wartości odchylenia równości (w mm)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
		95%	100%
S,GP	Ścieralna	≤ 4	≤ 5
G,Z	Ścieralna	≤ 6	≤ 7

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy L i D należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą być

większe niż 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 25. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 25. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
S, GP	$\leq 2,9$
G	$\leq 4,6$

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

b) równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % oraz 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchylenia, wyrażone w mm, określa tablica 26.

Tablica 26. Wartości odchylenia równości (w mm)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
		90%	100%
S, GP	Ścieralna	≤ 3	≤ 5
G, Z	Ścieralna	≤ 6	≤ 9

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 26. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 27. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
S, GP	≤ 6
G	≤ 8
Z, L, D	≤ 9

6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 10 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny

współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E((x))$ i odchylenia standardowego D : $E((x)) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi powinna być określona przez Inżyniera. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 5. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h, poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji podaje tablica 28.

Tablica 28. Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni

Klasa drogi	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni			
	30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
S, GP, G	0,48	0,39	0,32	0,3

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 29. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 29. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
	60 km/h	90 km/h
S	-	$\geq 0,37$
GP, G, Z	$\geq 0,36$	-

6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 10 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

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

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|-----------------|--|
| 1. PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 2. PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 3. PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 4. PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 5. PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 6. PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 7. PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 8. PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 9. PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – |

- Badania błękitem metylenowym
- 10.PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- 11.PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- 12.PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
- 13.PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- 14.PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- 15.PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- 16.PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
- 17.PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
- 18.PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- 19.PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- 20.PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
- 21.PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
- 22.PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
- 23.PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
- 24.PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
- 25.PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
- 26.PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
- 27.PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
- 28.PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
- 29.PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
- 30.PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
- 31.PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- 32.PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- 33.PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- 34.PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
- 35.PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
- 36.PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
- 37.PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Okleinowanie
- 38.PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na

- gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
- 39.PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych M-15.03.02 na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- 40.PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
- 41.PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
- 42.PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
- 43.PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 44.PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
- 45.PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
- 46.PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
- 47.PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 48.PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 49.PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 50.PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 51.PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 52.PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 53.PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 54.PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 55.PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 56.PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 57.PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 58.PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 59.PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 60.PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 61.PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 62.PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
- 63.PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe- Wymagania-Część 21:Zakładowa Kontrola Produkcji
- 64.PN-EN 1367-6:2008 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszywa na działanie czynników atmosferycznych-Część 6:Mrozoodporność w obecności soli
- 65.PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu

10.2. WYMAGANIA TECHNICZNE

67. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, Warszawa 2010
68. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
69. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3. INNE DOKUMENTY

70. 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, poz. 430)

71. Ustawa z dnia 16.IV. 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z dnia 30.IV.2004r.).

M.15.04.00. NAWIERZCHNIE ŻYWICZNE

M.15.04.01. IZOLACJO-NAWIERZCHNIA NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH OBIEKTU MOSTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem izolacji-nawierzchni na obiekcie mostowym w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji-nawierzchni układanych na betonowych powierzchniach chodników mostowych i zabudów gzymsowych i obejmują:

- wykonanie nawierzchni grubości min. 5 mm z żywicy epoksydowo-poliuretanowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST. D-M.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2. Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

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

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

2.2.1. Do wykonania izolacji-nawierzchni można stosować materiały zawierające:

2.2.1.1. Spoiwo

Należy stosować izolację-nawierzchnię elastyczną o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym.

Należy stosować izolację nawierzchnię, która zgodnie z rekomendacją producenta jest przeznaczona odpowiednio na podłoże betonowe lub stalowe ocynkowane.

System izolacji nawierzchni na podłożu stalowe musi zawierać warstwę technologiczną doszczelniającą oraz farbę gruntującą z wypełniaczem metalicznym, przeznaczoną na powierzchnie stalowe metalizowane.

Tablica 1. Właściwości izolacji-nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 PN-EN 1542
Przyczepność powłoki do podłoża stalowego badana metodą „pull-off”	MPa	$> 4,0$	PN-EN 1542 Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 PN-EN ISO 4624
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
Stan powierzchni betonu pokrytej powłoką po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. $-18 \pm 2^{\circ}\text{C}/+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull off” po 200 cyklach zamrażania i	MPa	$\geq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 PN-EN 1542
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża stalowego po utwardzeniu powłoki metodą „pull-off”	MPa	$\geq 2,0$	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 PN-EN 1542
Ścieralność	$\text{mm}^3/5000$ mm^2	≤ 12500	PN-EN 1338
Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 40	PN-EN 1436

2.2.1.2. Kruszywo

Do wykonania izolacji-nawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacji-nawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacji-nawierzchni.

W przypadku izolacji-nawierzchni na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekane.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacji-nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania izolacji-nawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01.

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-EN 933-1
2	Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-EN 933-1
3	Zawartość	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12

	zanieczyszczeń obcych			
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤ 2	PN-B-11112
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	PN-B-06714.42
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	PN-B-06714.42

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę,
- śrutownicę (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym (filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji-nawierzchni do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy (używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacji-nawierzchni

Do nakładania izolacji-nawierzchni Wykonawca może stosować:

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

3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne

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

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,

- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

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

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

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

Izolacyjno-nawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz, jeśli ST ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich”.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Izolacyjno-nawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania.

Całość prac należy wykonać przed montażem barier, barieroporeczy lub ekranów akustycznych.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,
3. ułożenie izolacyjno-nawierzchni,
4. roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

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

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

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

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

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacji-nawierzchni:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacji-nawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacji-nawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pktcie 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier, o ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej lub ST. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacji-nawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany.

5.4. WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT

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

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

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

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

Uwaga: Stosowane do wykonywania izolacji-nawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

5.5. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO UŁOŻENIA IZOLACJO-NAWIERZCHNI

5.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji-nawierzchni

Jeżeli producent izolacji-nawierzchni nie podaje inaczej, powierzchnię betonową pod izolacji-nawierzchnię należy przygotować w sposób podany w dalszym ciągu.

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

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacji-nawierzchni powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:
 - a) w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
 - b) w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i remontowanych: ≥ 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542:2000 średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacji-nawierzchni na chodnikach i 2,5 MPa przy wykonywaniu izolacji-nawierzchni na jezdniach, krawężnikach,
- suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm,
- szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,

Badanie szorstkości metodą wypełnienia piaskiem

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu $0,1 \div 0,5$ mm,
- menzurka o pojemności 100 cm^3 ,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm^3 (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $S = 40V/\pi d^2$ [mm]

gdzie:

V - objętość piasku w cm^3 ,

d - średnica koła w cm.

- równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łata o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
- wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacja-nawierzchnia ma być układana na podłożu wilgotnym (dotyczy to przede wszystkim izolacja-nawierzchni o spoiwie cementowo-polimerowym), dopuszcza się układanie izolacja-nawierzchni na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacja-nawierzchni na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,
- układanie izolacja-nawierzchni: na nowych płytach betonowych układanie izolacja-nawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),
- wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC. Naprawy powierzchni betonowej należy wykonać wg odrębnej ST,
- spadek podłoża: izolacja-nawierzchnię można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacja-nawierzchni na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacja-nawierzchni z powierzchni, na której jest wykonywana.

5.6. WYKONANIE IZOLACJO-NAWIERZCHNI

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

Izolacja nawierzchnia wykonana na kapach powinna zachodzić na krawężnik (min. 5 cm)

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

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacja-nawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.1.2.

Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, izolacja-nawierzchnie mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:

- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: piaski (kruszywo) stosowane do uszorstnienia są barwione,
- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Izolacja-nawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,

- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum $0,8 \text{ kg/m}^2/\text{mm}$, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacji-nawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.7. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

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

5.8. WARUNKI GWARANCJI

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonania odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) należy określić warunki gwarancji.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacji-nawierzchni, zawierający:

- ocenę wizualną stanu izolacji-nawierzchni,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest izolacja-nawierzchnia,
- w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), do wykonania poprawek kwalifikują się izolacja-nawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują:

- jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- niedostateczne przyczepności do podłoża, wg wymagań tab. 3, w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacji-nawierzchni przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

Tablica 3. Ocena przyczepności izolacji-nawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542

Lp.	Rodzaj izolacji-nawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,6 \text{ MPa}$ $\geq 1,2 \text{ MPa}$

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.6. Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji-nawierzchni.

6.2. BADANIA MATERIAŁÓW

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- c) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

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

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacji-nawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

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

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacji-nawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.4.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

6.3.2.1. Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.3.3. Kontrola wykonania izolacji-nawierzchni

Podczas wykonywania izolacji-nawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacji-nawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- przyczepność izolacji-nawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności izolacji-nawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach

większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m² izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej Ø 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacyjno-nawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacyjno-nawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacyjno-nawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 4.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tablicy 3 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacyjno-nawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania. Z kontroli jakości wykonanej izolacyjno-nawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół.

Tablica 4. Ocena przyczepności izolacyjno-nawierzchni do podłoża betonowego

Lp.	Rodzaj izolacyjno-nawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	≥ 2,0 MPa ≥ 1,5 MPa

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² (metr kwadratowy) ułożonej izolacyjno-nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, 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:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacyjno-nawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej na wszystkich etapach wykonania robót nawierzchniowych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji-nawierzchni,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji-nawierzchni zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych,
- wykonanie napraw ułożonej izolacji-nawierzchni.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

W cenie ryczałtowej mieści się usunięcie i utylizacja odpadów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
2. PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
3. PN-EN 1338:2005	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
4. BN-80/6811-01	Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania
5. PN-B-06714.12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
6. PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
7. PN-B-06714.42:1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
8. PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
9. PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów
10. PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
11. PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
12. PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.

10.2. INNE DOKUMENTY

13. Procedura IBDiM nr TW-31/97	Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
14. Procedura IBDiM nr PM-TM-X5	Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

15. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/13 Ocena stanu powłoki (lub wyprawy) po próbie mrozoodporności.
16. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie.
17. 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)
18. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

M.16.00.00. ODWODNIENIE

M.16.01.01. WPUSTY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia jezdni i chodników w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu odwodnienia jezdni i chodników na obiektach inżynierskich i obejmują:

- adaptację żeliwnych wpustów odwadniających typu mostowego o powierzchni przepływu kratki ściekowej min. 500 cm² w płycie mostu, w obrębie ścieku przykrawężnikowego jezdni,

obiektu wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Wpust odwadniający – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. WPUST ŚCIEKOWY NA OBIEKTACH INŻYNIERSKICH

2.2.1. Konstrukcja wpustu

Wykonawca przedstawi dla wybranego wpustu dostarczony przez producenta jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN-EN 124:2000 lub Aprobata Techniczną.

Przewidziano żeliwne wpusty odwadniające, typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, o średnicy wewnętrznej rury wpustowej Ø150mm z odprowadzeniem pionowym.

Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 200$ MPa i spełniającego wymagania PN-EN 1561-2000.

Wpusty powinny być wykonywane w klasach obciążenia wg PN-EN 124:2000, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wpusty powinny być wyposażone w:

- kratkę ściekową o przekroju przepływu zgodnie z pkt. 1.3, o prętach kratki umieszczonych prostopadle do osi podłużnej obiektu i o prześwicie kratki nie większym niż 36mm. Kratka powinna być zabezpieczona przed wyjmowaniem przez osoby postronne,
- kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
- osadnik na zanieczyszczenia,
- otwory na obwodzie górnej części wpustu – dla umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
- element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
- rurę odpływową (Ø150mm, długości min. 250mm).

Wpusty osadzone w linii krawężnika, zamiast kratki ściekowej poziomej, wyposażone są w żeliwny korpus o przekroju odpowiadającym kształtowi krawężnika mostowego z otworami wlotowymi usytuowanymi od strony jezdni oraz w mocowana osobno pokrywę.

Żeliwne wpusty powinny spełniać wymagania:

- wpust po pełnym obciążeniu badawczym wg PN-EN 124:2000 nie powinien wykazywać zmian (nie powinien ulec zniszczeniu ani wykazywać uszkodzeń w postaci pęknięć, zarysowań, odłamań lub odprysków),
- tolerancja wymiarów elementów wpustu:
 - dla średnicy rury odpływowej Ø 150 mm: 2 mm wg PN-EN 877,
 - dla innych wymiarów: kl CT 12 wg PN-ISO 8062.

2.2.2. Warstwa filtracyjna

Warstwa filtracyjna wokół wpustu powinna być wykonana z gryków bazaltowych jednofrakcyjnych (frakcji 8÷16 mm), marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

2.2.3. Uszczelnienie wokół wpustu

Do uszczelnienia styku między wpustem i nawierzchnią należy stosować:

- a) elastyczną taśmę uszczelniającą,
- b) asfalt twardolany lub masę zalewową.

Ad a) Do uszczelnienia styków wpustów z masą zalewową (asfalem twardolany) oraz masy zalewowej z warstwą ścieralną nawierzchni należy stosować taśmę topliwą elastomerowo-asfaltową o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C , a w podwyższonych temperaturach - do 100°C , nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (żeliwnych i asfaltowych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Dla zastosowanej taśmy uszczelniającej Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobata Techniczną.

Ad b) Do wypełnienia szczeliny wokół wpustu (między korpusem wpustu i krawężnikiem oraz między wpustem i warstwą ścieralną) można zastosować asfaltową lub asfaltowo-kauczukowo masę zalewową, z dodatkiem plastyfikatorów lub asfalt twardolany.

Asfalt twardolany powinien spełniać wymagania STWiORB M.15.03.01.

Masa zalewowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25 ⁰ C	0,1 mm	70 ÷ 120	PN-EN 426
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	⁰ C	> 80	PN-EN1427
3	Spływność w temp. 60°, w czasie 30 min pod kątem 15°	mm	< 3,0	PN-B-24005 Procedura IBDiM PB/TN-2/1
4	Mrozooporność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -20 ⁰ C)	sztuk	min. 3 kule całe	Procedura IBDiM PB/TN-2/3

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądanej szerokości. Dla wybranej masy zalewowej Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobata Techniczną.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wpusty należy montować ręcznie.

Do wykonania warstwy filtracyjnej i uszczelniającej Wykonawca powinien dysponować:

- sitem do przesiewania kruszywa,
- naczyniem do wymieszania gysu z żywicą epoksydową,
- prętem metalowym,
- naczyniem do podgrzewania masy zalewowej.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW

4.2.1. Transport i przechowywanie wpustów

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach.

Na każdej jednostce ładunkowej powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

Oznaczenie każdego wpustu powinno zawierać:

- nazwę wyrobu,
- nazwę odmiany i oznaczenie odmiany,

- dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu.

Wszystkie elementy wpustów mostowych należy przechowywać pod zadaszeniem.

Wszystkie żeliwne elementy wpustów, pakowane jak wyżej, można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczając je przed przesunięciem lub uszkodzeniem.

4.2.2. Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i gryśów)

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywicy należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

4.2.3. Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających

Masę zalewową oraz taśmę uszczelniającą należy transportować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być układane na paletach, a palety zabezpieczone przed deszczem i promieniami ultrafioletowymi.

Do każdej partii wyrobu powinna być załączona informacja producenta zawierająca dane:

- nazwę produktu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ważność produktu,
- pojemność lub masę opakowania,
- zakres i warunki stosowania,
- warunki magazynowania,
- zasady zachowania bezpieczeństwa,
- informację, że wyrób posiada dokumenty dopuszczające do obrotu.

Palet nie powinno się spiętrzać. Transport materiałów może się odbywać dowolnym środkiem przewozowym z zachowaniem warunków przechowywania określonymi przez producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia, w którym poda sposób adaptacji danego typu wpustów do obecnych warunków wysokościowych oraz dokładny sposób ich montażu, zgodny z zaleceniami producenta.

5.2. OSADZENIE WPUSTÓW ŻELIWNYCH

Wpusty powinny znajdować się w płaszczyźnie nawierzchni, przy czym, dopuszczalne jest obniżenie kratek ściekowych wpustów nie więcej niż o 1 cm.

Montaż wpustu na obiektach mostowych należy wykonać w następujących fazach:

1. Dolny element wpustu należy osadzić przed betonowaniem płyty ustroju niosącego zgodnie z Dokumentacją Projektową bezpośrednio lub przy zastosowaniu rury osłonowej stalowej. W tym celu należy (jeśli to konieczne) odpowiednio dostosować pręty zbrojenia płyty. Po zabetonowaniu płyty i

osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie ułożyć izolację wodoszczelną. Izolację należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza,

2. Bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni, nad kielichem wpustu należy zamontować sztywną skrzynkę drewnianą o grubości równej projektowanej grubości nawierzchni. Na spodniej stronie skrzynki powinien być zamontowany bal drewniany o kształcie dopasowanym do kształtu kielicha wpustu, którego zadaniem jest zabezpieczenie skrzynki przed przesunięciem podczas układania warstw nawierzchni. Pod skrzynkę należy położyć folię lub inny materiał, aby w trakcie ustawiania i wyjmowania nie uszkodzić izolacji krawędziami skrzynki. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w trakcie robót do rury spustowej nie dostała się mieszanka bitumiczna. Skrzynki drewnianej mocowanej nad wpustem nie wolno przybijać do podłoża gwoździami. Po wykonaniu nawierzchni skrzynkę zabezpieczającą wpust należy usunąć,
3. Montaż korpusu (górnej części wpustu) i osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni. Korpus należy ustawić w kielichu we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną.

W przypadku wpustów usytuowanych w linii krawężnika, osadzanie korpusu wpustu należy zgrać z robotami związanymi z pasowaniem i ustawianiem krawężnika.

Wpusty w pomoście kładki należy osadzić przed zabetonowaniem płyty pomostu. Po wykonaniu płyty i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie ułożyć izolację nawierzchnię, dokładnie uszczelniając styk betonu i kratki.

5.3. WYKONANIE WARSTWY FILTRACYJNEJ WOKÓŁ WPUSTU

Warstwę filtracyjną wokół wpustu należy ułożyć na szerokości nie mniejszej niż 10 cm. Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.

- Przed wymieszaniem grysu z lepiszczem, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż podane w pkt 2.2.2 niniejszej ST, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grys należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min). Grysy lakierowane żywicą epoksydową układa się „na zimno”.
- Lakierowane grysy należy zagęścić natychmiast po ułożeniu. Warstwa filtracyjna powinna wypełnić całą przestrzeń pomiędzy korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a jej poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej warstwy wiążącej. Lakierowane grysy powinny utworzyć wokół korpusu wpustu porowaty „dren” pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji. Nie wolno dopuścić do zaklejenia otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

5.4. USZCZELNIENIE SZCZELIN WOKÓŁ WPUSTU

- Szczeliny wokół górnej części wpustu należy wypełnić asfaltem lanym lub masą uszczelniającą wg pkt 2.2.3 po uprzednim założeniu elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej (wg pkt 2.2.3) na stykach z krawężnikiem, ściankami górnej części wpustu oraz z warstwą ścierną nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. KONTROLA WYKONANIA ROBÓT

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

6.2.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności oraz aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne wpustów (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wpustów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności wpustu).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2.3. Badania w czasie robót

a) Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu przed wylaniem płyty pomostu (płyty dennej tunelu)

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania płyty. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 5 mm.

b) Sprawdzenie osadzenia pozostałych elementów wpustu

Przed osadzeniem elementu dociskającego izolację należy skontrolować czy izolacja jest wklejona na kołnierz kielicha wpustu. Korpus wpustu należy ustawić w kielichu pod kontrolą geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki ustawienia korpusu – jak dla kielicha wpustu.

Należy skontrolować warstwę filtracyjną – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą wolną przestrzeń między korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a ich poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej poziomu warstwy wiążącej. Szerokość warstwy filtracyjnej powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu – taśmy uszczelniające powinny być przyklejone na całej grubości uszczelnianej krawędzi, a masa zalewowa (asfalt twardolany) powinna być ukształtowana ze spadkiem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6.3.4. Sprawdzenie sprawności odwodnienia

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka (szt.) osadzonego wpustu danego rodzaju (do adaptacji do warunków wysokościowych) na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa osadzenia wpustów obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup, transport i składowanie niezbędnych elementów wpustu,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie i montaż elementów wpustów,
- zabezpieczenie położenia i konstrukcji wpustu w trakcie betonowania płyty,
- koszt materiałów pomocniczych,
- wykonanie otoczki filtracyjnej przy wpustach oraz z uszczelnienie masą zalewową połączeń z nawierzchnią i krawężnikiem,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 1561:2000 Odlewnictwo. Żeliwo szare
2. PN-EN 124:2000 Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
3. PN-EN 877:2002 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
4. PN-ISO 8062:1997 Odlewy – System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem
5. PN- B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu
6. PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą

-
7. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula.
 8. PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa
 9. *PN-M-75178-00:1985* Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.

10.2. INNE DOKUMENTY

10. 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
11. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/1 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Spływność
12. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/3 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
13. Katalogi wyrobów producentów elementów odwodnieniowych.

M.16.01.03. ODWODNIENIE IZOLACJI PŁYTY POMOSTU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwadniających izolację obiektów inżynierskich dla **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu elementów odprowadzających wodę z izolacji ułożonej na płycie pomostu ustroju dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobata Techniczną.

2.2. ZASTOSOWANE MATERIAŁY

2.2.1. Sączki

Sączki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego zaaprobowanego przez Inżyniera.

Zastosowany materiał powinien być odporny na działanie temperatur z zakresu -35 do 240⁰C i spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-11,
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12,
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14.

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych. Sączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu ok. 100 mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,

- sitko z tworzywa o promieniu ok. 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób zaciskowy,
- rurkę wypływową o średnicy około 50 mm z PCV lub innego tworzywa sztucznego, o długości zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu,
- grys bazaltowy jednofrakcyjny 16/20 wg PN-86/B-06712, otoczony żywicą epoksydową.

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach $\pm 1\%$ w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

2.2.1.1. Materiały do wklejania sączków

Do wklejania sączka w otwór wywiercony w płycie pomostu po jej zabetonowaniu należy stosować zaprawę jednoskładnikową, na bazie cementu modyfikowanego. Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania do wykonania wypełnień o wymaganej w danym przypadku grubości. Uziarnienie zaprawy powinno być zgodne z zaleceniami producenta i powinno być dostosowane do grubości wypełnienia (dla grubości 3-10 mm maksymalna grubość ziarna wynosi 1 mm, dla grubości 10 -40 mm, maksymalna grubość ziarna wynosi 3 mm). Zawartość nadziarna nie powinna przekraczać 5% wg PN-EN 933-1:2000. Świeża zaprawa powinna mieć odpowiednią płynność (>25 wg PN-EN 13395-2:2004), aby szczelnie wypełniła przestrzeń między ścianą otworu i powierzchnią sączka. Utwardzona zaprawa powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 1.

Tablica 1. Podstawowe wymagania dla utwardzonej zaprawy niskoskurczowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	K ⁻¹	$\leq 15 \times 10^{-6}$	Procedura IBDiM Nr SO-1
4	Współczynnik sprężystości przy ściskaniu	GPa	od 25 do 40	Instrukcja ITB 194
5	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach:			Procedura badawcza IBDiM nr SO-3
	- ubytek masy	%	≤ 5	
	- wytrzymałość na zginanie	%	≤ 20	
	- wytrzymałość na ściskanie	%	≤ 20	

2.2.2. Materiały do konstrukcji drenu podłużnego i poprzecznego:

- dren prefabrykowany składający się z:

- szkieletu wykonanego z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego. Szkielet powinien mieć szerokość 60mm i wysokość ok. 10mm i powinien mieć zdolność szybkiego odprowadzania wody,
- grubego filtru owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o gramaturze 150 g/m². Filtr powinien chronić szkielet przed zamulaniem drenu i zapewniać wystarczającą ilość wolnych przestrzeni wokół szkieletu, niezbędną do szybkiego odprowadzenia wody.

Drenów owiniętych geowłókniną nie należy stosować w warstwach nawierzchni z asfaltu lanego.

Elementy tworzące dren powinny być odporne na wysoką temperaturę i substancje występujące na drogach, jak benzyna, oleje, sól odladzającą.

Dren powinien charakteryzować się dużą przepustowością wody, która dla spadku hydraulicznego $i=0,1$ powinna wynosić:

- przy ciśnieniu 200 kPa – 0,3 l/s
- przy ciśnieniu 400 kPa – 0,15 l/s.

Wymagania dla drenu przedstawiono w tablicy 2:

Tablica 2. Wymagania dla drenu prefabrykowanego

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Odporność na wysoką temperaturę	⁰ C	≥190	Procedura IBDiM Nr PB-TM-23
2	Wytrzymałość na ściskanie	kPa	≥750	Procedura IBDiM Nr PB-TM-24

- drenaż z kruszywa otoczonego żywicą uformowany w nawierzchni:

grys bazaltowy frakcji 8/12,8 lub 16/20 zależnie od grubości warstwy wiążącej, otoczony kompozycją epoksydową lub asfaltową szerokości 15cm, na całą grubość warstwy wiążącej nawierzchni, zalecany szczególnie do nawierzchni z asfaltu lanego.

Tablica 3. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	>5,5	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	>30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shore D	-	60-80	DIN 53 505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Rury z polietylenu powinny być składowane w stosach o wysokości do 1,5m, powiązane w pakiety o masie nie większej niż 50kg.

Dren prefabrykowany powinien być dostarczany w zwojach. Na każdym zwoju drenu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu
- nazwę i adres producenta
- datę produkcji
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować co najmniej:

- do przygotowania warstwy drenażowej:
 - mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej.
- do przygotowania zaprawy uszczelniającej
 - mieszarką wolnoobrotową o obrotach ok. 500 obr/min.

Dreny prefabrykowane i sączi należy montować ręcznie.

- do wiercenia otworów pod sącze po zabetonowaniu płyty:
 - wiertarką do betonu.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA SĄCZKÓW

Sączki powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączki należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej. Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed przesuwaniem się.

4.3. MATERIAŁY DO WYKONANIA DRENAŻU PODŁUŻNEGO I POPRZECZNEGO

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych. Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.4. MATERIAŁY POMOCNICZE

4.4.1. Transport i przechowywanie kruszywa

Kruszywo w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i mieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

4.4.2. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- Znak CE, nr PN lub aprobaty technicznej IBDiM,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności,
- bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400.

4.4.3. Zaprawa uszczelniająca

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- Znak CE, nr PN lub aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, w temperaturze od +5 do +25°C, nie dłużej niż 12 miesięcy od daty produkcji. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.

Montaż systemu odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z projektem roboczym odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę, przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg drenów i ustalić lokalizację sączków,
- dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów i oczyścić otwory, w których będą montowane sączki.

5.3. SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ

Wykonawca określi możliwość adaptacji istniejących elementów sączków do nowych warunków wysokościowych, spowodowanych korektą powierzchni górnej płyty pomostu.

Przewiduje się zachowanie lokalizacji i odpływu wody z istniejących sączków.

5.4. WYKONANIE DRENAŻU PODŁUŻNEGO I POPRZECZNEGO

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianej Dokumentacją Projektową linii i zaznaczeniu na drenie lokalizacji urządzeń odwadniających (sączki, wpusty). Następnie dren trzeba przeciąć, tak aby długości poszczególnych odcinków były równe odległości pomiędzy sączkami i wpustami. Końcowe odcinki drenu należy zagiąć i umocować wewnątrz sączka lub wpustu.

Dren powinien być na całej długości przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji (środka gruntującego do podłoża).

W celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu należy odciąć ok. 10cm początkowych szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu. Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu ok. 10cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi na długości około 3cm i nasunięciu filtra pozostałego po wycięciu odcinka szkieletu na drugi z łączonych elementów.

Na drenie ułożonym w osi odwodnienia należy wykonać obsypkę szerokości 15cm i grubości równej grubości warstwy wiążącej nawierzchni, z grysłu bazaltowego 8/12,8 lub 16/20 otoczonego kompozycją epoksydową lub asfaltową. Warstwę grysłu należy układać w deskowaniu wyrównując jej górną

powierzchnie do poziomu wierzchu warstwy wiążącej nawierzchni. Warstwa grys otoczonego masą epoksydową lub asfaltową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

5.5. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.6. ZASADY BHP

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. KONTROLA ROBÓT

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie wywinięcia izolacji na kołnierzach sączków i jej prawidłowe zgrzanie,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

6.3. OPIS BADAŃ

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową i ST.

6.3.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z normami lub aprobatami technicznymi i ST, pkt. 2.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2mm.

6.3.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

6.3.5. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 szt. (sztuka) sącza do adaptacji,
- 1m (metr) drenażu podłużnego i poprzecznego na podstawie Dokumentacji Projektowej, wg projektu roboczego odwodnienia i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie projektu roboczego odwodnienia materiałów odwodnienia izolacji płyty pomostu,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- w zakresie osadzenia sącza:

- zakup sączków i rur odpływowych,
- montaż i ustabilizowanie sączków w ustroju niosącym,
- montaż kształtek i połączenie sącza z kolektorem,

- w zakresie wykonania drenażu:

- zakup potrzebnych materiałów,
- przygotowanie drenów prefabrykowanych do ułożenia,
- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- przyklejenie drenu do izolacji,
- łączenie odcinków drenu i umocowanie końców drenu w sączkach lub wpustach,
- wykonanie obsypki z grysłu bazaltowego.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W skład ceny ryczałtowej każdego z elementów wchodzi również wykonanie projektu roboczego odwodnienia i uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-C-89034:1981 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
2. PN-C-89035:1992 Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.
3. PN-ISO 960:1994 Tworzywa sztuczne. Poliamidy (PA). Oznaczanie zawartości wody.
4. PN-EN ISO 179-2:2001 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarność metodą Charpy'ego. Instrumentalne badanie udarności.
5. PN-C-89021:1982 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie współczynnika liniowe rozszerzalności cieplnej.
6. PN-EN ISO 62:2000 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody.
7. PN-C-89005:1976 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie skurczu termicznego kształtek z tworzyw termoplastycznych.
8. PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas ściskania.
9. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
10. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
11. PN-EN 12200-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu..

10.2. INNE

12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkieletcie z polietylenu z filtrem poliestrowym
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
14. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
15. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
16. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
17. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off”
18. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
- Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
19. Procedura IBDiM Nr SO-1-Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw

modyfikowanych

20. Instrukcja ITB 194 Wytyczne badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa 1976

21. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i certyfikaty stosowanych materiałów.

M.17.01.00. ŁOŻYSKA

M.17.01.02. ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk elastomerowych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarcynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą Robót związanych z wykonaniem i montażem łożysk elastomerowych wielokierunkowo przesuwnych o nośności określonej w Dokumentacji Projektowej dla obiektów inżynierskich, wykonywanych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Łożysko - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podpórę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

1.4.2. Łożysko przesuwne - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

1.4.3. Łożysko elastomerowe odkształcalne - łożysko wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu), uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE ŁOŻYSK

2.2.1. Wymagania ogólne dla łożysk

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Należy stosować łożyska, które są oznakowane CE dla których Wykonawca przedstawi Certyfikat Zgodności WE i Deklarację Zgodności WE z normą PN-EN 1337-3 lub łożyska oznakowane znakiem budowlanym świadczącym o zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

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

Należy stosować łożyska elastomerowe, które spełniają wymagania PN-EN 1337-3 oraz „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, Dz.U. Nr 63, zwanego dalej Rozporządzeniem.

Należy stosować łożyska elastomerowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

Wszystkie odsłonięte elementy stalowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z PN-EN 1337-9.

Łożysko powinno być zaopatrzone w tabliczkę znamionową podająca charakterystyczne dane łożyska: nazwę producenta, typ i numer łożyska, rok produkcji, założony przesuw, a także znak CE z numerem normy europejskiej zharmonizowanej lub znak B z numerem Aprobataj Technicznej IBDiM. Górna powierzchnia łożyska powinna być wyraźnie oznakowana, a na niej zaznaczone: wielkość i kierunek projektowanego przemieszczenia oraz osie służące do ustawienia łożyska na podporze (nie dotyczy to łożysk elastomerowych bez stalowych płyt dociskowych).

Sposób wykonania poszczególnych elementów łożysk oraz całych łożysk powinien być zgodny z PN-EN 1337-3.

2.2.2. Materiały do wykonania łożysk elastomerowych

Materiały do wykonania łożysk garnkowych i same łożyska powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1337-3. Podstawowe wymagania dla materiałów, zgodne z powyższą normą podano poniżej.

2.2.2.1. Blachy stalowe zbrojenia łożysk elastomerowych

Blachy wewnętrzne zbrojenia i zewnętrzne powinny być wykonane ze stali klasy co najmniej S 235 wg PN-EN 10025-1 lub stali o równoważnym wydłużeniu przy zerwaniu. Minimalna grubość blach wewnętrznych zbrojenia powinna wynosić 2 mm. Blachy wewnętrzne powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Należy stosować tylko takie metody wycinania blach, które nie dają skaz, zadziorów i szorstkich krawędzi. Blachy zbrojenia powinny być całkowicie otulone elastomerem. Jeżeli warstwy wewnętrzne elastomeru mają grubość < 8 mm to minimalna grubość blach zewnętrznych powinna wynosić 15 mm, a w przypadku warstw grubszych 18 mm. Minimalna odległość między stalowymi blachami uzbrojenia, a krawędzią boczną łożyska powinna wynosić 4 mm.

2.2.2.2. Elastomer

Elastomer stosowany do wyrobu łożysk powinien być wyprodukowany z kauczuku naturalnego lub chloroprenowego.

Elastomery na bazie kauczuku powinny mieć twardość od 50° Sh A do 70° Sh A, na bazie poliuretanów twardość od 60° Sh A do 80° Sh A. Twardość powinna być określona wg metody Shore'a A zgodnie z PN-80/C-04238.

Zaleca się stosować do łożysk elastomer o twardości (60+5)° SH A, zapewniający moduł odkształcenia postaciowego $G = (0,9 \pm 0,15)$ MPa.

Do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku.

Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od -35° C do +50°C).

Parametry fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1 - Właściwości fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Wymagania
1.	Moduł odkształcenia postaciowego G	PN-EN 1337-3	MPa	$0,9 \pm 0,15$
2.	Wytrzymałość na rozciąganie: - próbka odlewana - próbka wycinana z łożyska	PN-ISO 37 Próbka typ 2	MPa	≥ 16 ≥ 14
3.	Minimalne wydłużenie przy zerwaniu: - próbka odlewana - próbka wycinana z łożyska			≥ 425 ≥ 375
4.	Ścisnięcie trwałe po 24 h w temp. 70 °C	ISO 815 Φ29x12,5 mm, odstęp: 9,38-25%	%	$CR \leq 15$ $NR \leq 30$
5.	Minimalna wytrzymałość na rozrywanie	PN-ISO 34-1 portki (metoda A)	kN/m	$CR \geq 10$ $NR \geq 8$
6.	Odporność na starzenie: maksymalna zmiana wartości nie starzonej: - twardość NR 7d, 70 °C CR 3d, 100 °C - wytrzymałość na rozciąganie NR 7d, 70 °C CR 3d, 100 °C - wydłużenie przy zerwaniu NR 7d, 70 °C CR 3d, 100 °C	PN-ISO 48 PN-ISO 188	°Sh A	-5 +10 ± 5
			%	±15 ±15
			%	± 25 ±25
7.	Odporność ozonowa: wydłużenie 30 % przez 96 h w temp.(40± 2) °C, stężenie 100 pphm (25 pphm) ¹	PN-ISO 1431-1		bez rys

W przypadku elastomerów o innych dopuszczalnych twardościach, wymagania są te same, z wyjątkiem minimalnego wydłużenia przy zerwaniu oraz minimalnej wytrzymałości na rozdzielanie.

2.2.2.3. Kleje

Kleje do łączenia elastomeru ze stalą powinny zapewniać wytrzymałość złącza nie mniejszą niż słabszego z łączonych materiałów.

Kleje do elastomeru powinny dawać wytrzymałość skleiny między elastomerem a blachą stalową, równą co najmniej 7 N/mm szerokości skleiny.

Kleje powinny być odporne na działanie smarów, czynników atmosferycznych i biologicznych oraz temperatury, w której eksploatowane będzie łożysko. Płyty stalowe przed klejeniem powinny być pozbawione wszelkich zanieczyszczeń, które należy usunąć sposobem mechanicznym lub chemicznym. Sklejenie zachodzi podczas procesu wulkanizacji.

2.2.2.4. Uchwyty montażowe

Łożyska powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia.

2.3. Podlewka pod łożyska

Pod łożysko można stosować podlewki z nisko skurczowej zaprawy cementowej, żywicznej lub cementowo- żywicznej. Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi PN lub aprobatę techniczną, potwierdzającą, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska. O wyborze zaprawy powinien decydować producent łożyska na podstawie własnych doświadczeń, w zależności od warunków, w jakich zapraw będzie układana, tzn. temperatura otoczenia, wielkość podlewki itp.

Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy.

Jeżeli zastosowana zaprawa ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to należy sprawdzić w badaniach ich chemiczną zgodność oraz współczynnik tarcia, chyba że wcześniej potwierdzono zadowalające jej użycie w podobnych warunkach

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO MONTAŻU ŁOŻYSK

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikiem wolnoobrotowym, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Konieczne są wiertarki do betonu do wywiercenia otworów na sworznie kotwiące.

Do montażu łożyska należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do pomiaru temperatury powierzchni konstrukcji np. termometrem cyfrowym z czujnikiem temperatury lub termoelementami foliowymi.

Sprzęt stosowany do montażu łożysk musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. PRZENOSZENIE, TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE ŁOŻYSK

Podczas przenoszenia, transportu, przechowywania i ustawiania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, ciepłem, zanieczyszczeniami i innymi szkodliwymi czynnikami.

Elementy łożysk powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z przełożeniem materiałem chroniącym przed wzajemnym obcieraniem, wstrząsami i uderzeniami. Przed ustawieniem na podporach łożyska powinny być chronione przed uszkodzeniami i korozją.

Łożyska powinny być zaopatrzone, o ile jest to wymagane, w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia.

Łożyska należy transportować na miejsce wbudowania w fabrycznych opakowaniach ochraniających elementy przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

4.3. OZNACZENIA ŁOŻYSK

Łożyska powinny posiadać następujące oznaczenia na tabliczkach znamionowych :

- nazwę producenta,
- numer seryjny łożyska,
- rok produkcji,
- rodzaj i typ łożyska,
- nośność pionową

oraz być zaopatrzone w następujące dokumenty :

- dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu,
- wytyczne transportu i montażu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jaki będą wykonywane Roboty.

5.2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk Wykonawca powinien przygotować:

- a) harmonogram wbudowania łożysk, z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych,
- b) projekt montażu łożysk, uwzględniający zalecenia producenta łożysk. Projekt montażu łożysk powinien zawierać:
 - zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia, z wyraźnie określonymi osiami działania sił oraz przemieszczeń,
 - szczegóły zamocowania łożysk na podporach oraz do ustroju niosącego,
 - kolejność montowania łożysk.

W projekcie montażu łożysk Wykonawca dostosuje wymiary i zbrojenie ciosów podłożyskowych do wymiarów łożysk konkretnego wybranego producenta.

5.3. USTAWIENIE I MONTAŻ ŁOŻYSK

Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z Dokumentacją Projektową po akceptacji Inżyniera. Łożyska wcześniej zmontowane w zakładzie produkcyjnym nie mogą być rozkładane, chyba że Inżynier wyrazi zgodę.

W takim wypadku operację tę należy przeprowadzić pod nadzorem eksperta oraz producenta łożysk.

Po dostarczeniu łożysk na budowę należy w dowiązaniu do ich wysokości ustalić wysokość ciosów podłożyskowych. W czasie betonowania ciosów należy zabetonować ewentualne kotwy łożyskowe. Po stwardnieniu betonu ciosów można przystąpić do ustawiania i regulacji łożysk. Operacje te należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta.

Ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych elementów i nisz jest niedozwolone.

Łożyska ruchome powinny być ustawione w taki sposób, aby położenie naturalne zajmowały w temperaturze otoczenia +10°C i w przypadku obciążenia przeszła połową ciężaru ruchomego przyjętego w Dokumentacji Projektowej.

Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego nie powinno przekraczać 2 mm w stosunku do rzeczywistych wymiarów konstrukcji po zmontowaniu.

5.4. TOLERANCJE

Łożyska powinny być ustawiane w ten sposób, aby położenie ich osi nie odbiegało więcej niż ± 3 mm od projektowanego. Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny

mieścić się w tolerancji $\pm 0,0001$ sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej i nie powinny przekraczać ± 5 mm.

Tolerancja pochylenia łożysk powinna wynosić 1:200 w dowolnym kierunku, chyba że Inżynier postanowi inaczej.

Odchylenia od wspólnej płaszczyzny dwóch lub więcej łożysk powinny zawierać się w tolerancji określonej przez Inżyniera. Ewentualne zamocowania śrubowe (wg PN-M-85061) powinny być równomiernie dopreżone, aby uniknąć zwiększonego docisku dowolnej części łożyska. Złącza powinny być odporne na drgania.

Jeśli takie są wymagania producenta łożysk, należy stosować posadzenie łożysk na całej ich powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pustek ani twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przyłożone do konstrukcji siły bez uszkodzeń. Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożysko może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości.

Powierzchnie pod podsadzki powinny być przystosowane pod kątem stosowanej zaprawy. Górna powierzchnia każdej podsadzki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Wymiary zewnętrzne łożysk kompletnych powinny zachować odchylenia podane w tablicy 2.

Tablica 2 - Odchyłki wymiarów zewnętrznych

Rodzaj łożyska	Odchyłki w mm	
	wymiarów w planie	wysokości
Elastomerowe - do wysokości 100 mm	+ 4 - 2	± 2
Elastomerowe - o wysokości od 100 mm do 150 mm	+ 4 - 2	± 3
Elastomerowe - o wysokości powyżej 150 mm	+ 4 - 2	± 4
Inne niż elastomerowe	± 3	± 3

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6. Każdą partię materiałów należy sprawdzić wg pkt. 2 niniejszej specyfikacji.

6.2. BADANIE ŁOŻYSK GOTOWYCH

Badania łożysk dzielą się na:

- badania w celu sprawdzenia ich zgodności z Dokumentacją Projektową, przeprowadzone przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane przez producenta
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzone na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą. Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

6.3. BADANIE ŁOŻYSK PO ICH USTAWIENIU

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania Robót z pkt. 5 niniejszej STWiORB, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

6.4. TOLERANCJE WYKONANIA

6.4.1. Wymiary w planie

Wymiary w planie: -2 mm / +4 mm

6.4.2. Grubość warstw elastomerowych

- warstwa pośrednia

Od $\pm 15\%$ do $\pm 10\%$ lub od $\pm 0,9$ mm do $\pm 1,5$ mm w zależności od grubości t_i zgodnie z pkt. 6.2.1 PN-EN 1337-3.

- warstwa zewnętrzna

Nominalna odległość między materiałem ograniczającym a płaszczyzną zewnętrzną wynosi 2,5 mm (łożysko typ „B”).

Tolerancja względem tej grubości wynosi: -0 / + 2 mm.

- tolerancja całkowitej grubości systemu łożyskowego

Tolerancja grubości średniej, która jest średnia arytmetyczną grubości zmierzonych w każdym narożu i w środku powinna spełniać wymagania tabeli 2 pkt. 5.4.

- równoległość powierzchni zewnętrznych (między dwoma kolejnymi narożami)

0,2% odległości między tymi dwoma punktami lub 1 mm, w zależności od tego, która wartość jest mniejsza, w przypadku łożysk o wymiarach w planie mniejszych niż 700 x 700 mm,

0,3% odległości między tymi dwoma punktami lub 1 mm, w zależności od tego, która wartość jest mniejsza, w przypadku łożysk o wymiarach w planie większych niż 700 x 700 mm,

- płaskość

Płaskość łożyska jest oceniana przez przyłożenia przykładnicy wzdłuż przekątnej (lub średnicy) obciążonej powierzchni łożyska. Szczelina między przykładnicą a powierzchnią łożyska nie powinna przekraczać większej z dwóch następujących wartości:

0,3 % przekątnej (lub średnicy) lub wartości określonej poniżej dla tolerancji całkowitej grubości średniej T_{bo} :

$T_{bo} \leq$	50 mm	$\pm 1,0$ mm
50	$< T_{bo} \leq 100$ mm	$\pm 1,5$ mm
100	$< T_{bo} \leq 150$ mm	$\pm 2,0$ mm
150	$< T_{bo}$	± 2

- grubość otuliny bocznej łożysk zbrojonych

Minimalna odległość między blachą stalową zbrojenia a krawędzią powinna wynosić 4 mm.

6.4.3. Blacha stalowa zbrojenia w łożyskach zbrojonych

Tolerancja wartości nominalnych długości i szerokości: +2 mm / -1 mm

Tolerancja wartości nominalnych grubości: $t_s < 4$ mm +0,8 mm / -0,4 mm

$t_s \geq 4$ mm +1,1 mm / -0,4 mm

Płaskość blach stalowych jest oceniana przez przyłożenia przykładnicy wzdłuż przekątnej (lub średnicy) powierzchni blachy. Odstęp pomiędzy przykładnicą a powierzchnią blachy nie może przekraczać większej spośród dwóch następujących wartości: 1,0 % przekątnej (lub średnicy) lub 1,5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) łożyska elastomerowego o nośności i rodzaju przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa za wbudowanie łożyska obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie materiałów (wyrobów) i sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup, transport i składowanie łożysk
- prace pomiarowe
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie gniazd do obsadzenia łożyska (jeśli są wymagane)
- ustawienie łożyska na podporze wraz z dostosowaniem położenia łożyska przesuwne do aktualnej temperatury,
- zamocowanie łożyska (jeśli jest wymagane),
- wykonanie podlewki z materiału o wysokiej wytrzymałości na ściskanie,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego łożyska i montaż elementów osłonowych (jeśli są wymagane)
- rozbiórka rusztowań, oczyszczenie stanowiska pracy,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.
- Wykonanie operatu geodezyjnego ustawienia łożysk.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|---|--|
| 1. PN- S-10060:1998 | Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań. |
| 2. PN-EN 1337-1:2003 | Łożyska konstrukcyjne – Część 1: Postanowienia ogólne |
| 3. PN-EN 1337-2:2005 | Łożyska konstrukcyjne – Część 2: Elementy ślizgowe |
| 4. PN-EN 1337-3:2005 | Łożyska konstrukcyjne – Część 3: Łożyska elastomerowe |
| 5. PN-EN 1337-9:2001 | Łożyska konstrukcyjne – Część 9: Zabezpieczenie |
| 6. PN-EN 1337-11:2001 | Łożyska konstrukcyjne – Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie. |
| 8. BN-69/8935-03 | Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 9. PN-EN 10025-2 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych . Część 2.: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych. |
| 10. PN-EN ISO 11124-1:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo – ścierniej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja. |
| 11. PN-EN ISO 11126-1:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo – ścierniej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja. |
| 12. PN-ISO 37:2007
PN-ISO 37:2007/AC1:2008 | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu. |
| 13. PN-ISO 34-1:2007 | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie wytrzymałości na rozdzieranie. Część 1: Próbkki do badań prostokątne, kątowe i łukowe. |
| 14. PN-ISO 188:2000
(oryg. 2011) | Guma i kauczuk termoplastyczny. Badanie przyspieszonego starzenia i odporności na działanie ciepła. |
| 15. PN-ISO 48:1998/A1:2000
(oryg. 2010) | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie twardości (twardość w zakresie od 10 IRHD do 100 IRHD) (Zmiana A1). |
| 16. ISO 815:1998
(oryg. ISO 815-1: 2008) | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie odkształcenia trwałego po ściskaniu w temperaturze otoczenia, podwyższonej lub niskiej. |
| 17. PN-ISO 1431-1:2007 | Guma i kauczuk termoplastyczny. Odporność na spekania ozonowe. Część 1: Badania przy odkształceniu statycznym i dynamicznym. |

10.2. INNE

18. „Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji” – zał. do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 10 z dnia 08.02.2006.

M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M.18.01.03. DYLATACJE BITUMICZNE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z zainstalowaniem dylatacji bitumicznych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarcynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu, instalowaniu i odbiorze dylatacji bitumicznych na całej szerokości płyty pomostu (obejmującej jezdnię, kapy chodnikowe i gzymsowe) dla obiektów inżynierskich, wykonywanych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

Zakres robót obejmuje wykonanie następujących czynności:

- określenie wielkości niezbędnych parametrów dylatacji,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie elementów dylatacji, wypełnienia koryta i wykonanie uszczelnień.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

- 1.4.1. Przerwy dylatacyjne** - przerwy w konstrukcji ustroju niosącego (płyty pomostu) umożliwiające realizację przemieszczeń spowodowanych warunkami pracy konstrukcji, w tym m.in. zmianami termicznymi.
- 1.4.2. Urządzenia dylatacyjne** - konstrukcje instalowane w strefie dylatacji, umożliwiające swobodne odkształcenia przeszły obiektu mostowego oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.
- 1.4.3. Parametry dylatacji** - wielkości zapewniające swobodny przesuw i obroty końców przeszły względem nieprzesuwnych elementów podpór
- 1.4.4. Dylatacja bitumiczna** - elastyczna masa, bazująca na substancji bitumicznej i innych dodatkach, wymieszana z kruszywem kwarcowym lub granitowym, ułożona w uprzednio wyciętym w nawierzchni korycie.
- 1.4.5. Koryto przykrycia dylatacyjnego** - przestrzeń wycięta w nawierzchni w formie schodkowej z odsadzkami, symetrycznie względem szczeliny dylatacyjnej
- 1.4.6. Stabilizator** - blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją, zamykająca szczelinę dylatacyjną od góry i podtrzymująca szkielet przykrycia dylatacyjnego
- 1.4.7. Membrana** - taśma z PCV odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia
- 1.4.8. Masa zalewowa** - elastyczna masa na bazie asfaltu modyfikowanego dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo – czynnych, stanowiąca lepiszcze wypełnienia
- 1.4.9. Kruszywo** - szkielet wypełnienia koryta, bazaltowe lub granitowe grysy łamane frakcji 16/25 mm
- 1.4.10. Środek gruntujący** - substancja spełniająca rolę spoiwa materiału konstrukcji i nawierzchni z

wypełnieniem

1.4.11. Gąbczasta wkładka neoprenowa - umieszczana w szczelinie dylatacyjnej, zabezpieczająca przed wpływem gorącej masy zalewowej z koryta.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" 1.5.

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

Wykonawca Robót związanych z wykonywaniem dylatacji bitumicznych musi posiadać uprawnienia wydane przez producenta do wykonywania tych Robót.

2. MATERIAŁY

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.2.2. Wymagania ogólne

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

Przykrycie dylatacyjne powinno być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie oraz z „Zaleceniami dotyczącymi doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r.

Zgodnie z Rozporządzeniem zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni i chodników.

2.2.3. Stosowane materiały

Przy montażu urządzeń dylatacyjnych modułowych w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- kruszywo,
- masę zalewową,
- blachy do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych w gzymsach
- materiały dodatkowe.

2.2.4. Kruszywo

Należy stosować grysy łamane ze skał magmowych takich jak bazalt, gabbro, granit. Uziarnienie grysów powinno być podane przez producenta w zależności od grubości nawierzchni, w której zostanie wykonane przykrycie dylatacyjne.

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620 dla właściwości podanych w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dla kruszywa

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metoda badań wg
1	Uziarnienie, kategoria co najmniej	Gc90/10	PN-EN 933-1
2	Zawartość pyłów, kategoria co najmniej	$f_{0,5}^{1)}$	PN-EN 933-1
3	Kształt kruszywa, wskaźnik kształtu (lub wskaźnik płaskości), kategoria co najmniej	Sl ₂₀ (Fl ₂₀)	PN-EN 933-4
4	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej, kategoria co najmniej	C1 00/0	PN-EN 933-5
5	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria co	LA ₂₀	PN-EN 1097-2
6	Odporność na polerowanie kruszywa, kategoria co najmniej	PSV ₅₀	PN-EN 1097-8
7	Nasiąkliwość, kategoria co najmniej	$W_{cm}0,5^{2)}$	PN-EN 1097-6
8	Mrozoodporność, kategoria co najmniej	$F_{NaCl}7$	PN-EN 1367-1
9	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria co najmniej	$j_{LPC}0,1$	PN-EN 1744-1
¹⁾ przed wykonaniem przykrycia dylatacyjnego kruszywo należy odpylić ²⁾ jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg pkt.8			

Szczególnie istotnym jest, aby kruszywo stosowane do wykonania dylatacji bitumicznej było specjalnej czystości. Nie może być w nim żadnych pyłów i innych zanieczyszczeń.

Do wykończenia górnej powierzchni bitumicznego przykrycia dylatacyjnego należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu od 2 do 5 mm, od 2 do 4 mm, albo od 1 do 3 mm spełniającego wymagania wg tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania dla kruszywa łamanego

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metoda badań wg
1	Uziarnienie, kategoria co najmniej	Gc90/10	PN-EN 933-1
2	Zawartość pyłów, kategoria co najmniej	$f_{0,5}^{1)}$	PN-EN 933-1
9	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria co najmniej	$m_{LPC}0,1$	PN-EN 1744-1
1) przed wykonaniem przykrycia dylatacyjnego kruszywo należy odpylić			

2.2.5. Masa zalewowa

Należy stosować elastyczną masę na bazie asfaltu modyfikowanego z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo-czynnych, stanowiącą lepsze wypełnienie.

Należy stosować masę zalewową o właściwościach podanych w tabeli 3.

Tabela 3. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	> 60	PN-EN 1427
2	Penetracja w temperaturze 25 °C	0,1 mm	< 90	PN-EN 1426
3	Penetracja dynamiczna w temperaturze 35 °C	0,1 mm	< 120	Procedura IBDiM - TWm-32/98

4	Spływność w temperaturze 60°C	mm	≤ 5	PN-B-24005, Procedura Nr PB/TN-2/1
5	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C	%	≥ 80	PN-EN 13398
6	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 12593
7	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002/Procedura PW

Jeżeli producent dylatacji wymaga gruntowania podłoża roztworem asfaltowym, roztwór powinien spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla roztworu asfaltowego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja robocza		Jednorodna przezroczysta ciecz barwy jasnożółtej bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. $(23 \pm 2)^\circ$ łatwo się rozprowadza na płycie szklanej tworząc powłokę bez pęcherzy	PN-B-24620
2	Lepkość (czas wypływu, kubek wypływowy ISO 0 4 mm)	S	≤ 100	PN-EN ISO 2431
3	Zdolność wysychania	H	$\leq 3,0$	PB/TM-1/10
4	Zawartość wody	%(m/m)	$\leq 0,5$	PN-EN ISO 9029
5	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767 /Procedura PQ

2.2.6. Blachy zabezpieczające szczeliny w gzymsach

Konstrukcja przykrycia dylatacyjnego powinna zawierać blachy aluminiowe osłaniające szczelinę dylatacyjną w gzymsach. Sposób mocowania blach powinien być określony przez Producenta.

2.2.7. Materiały dodatkowe

Konstrukcja przykrycia dylatacyjnego, zgodnie z wymaganiami Producenta, może zawierać materiały dodatkowe mające za zadanie niedopuszczenie do wpływania gorącego lepiszcza w głąb szczeliny dylatacyjnej w czasie wbudowywania przykrycia, jak:

- stabilizator, będący blachą aluminiową lub stalową zabezpieczoną przed korozją, służącą do zamknięcia szczeliny dylatacyjnej od góry i podtrzymania szkieletu przykrycia dylatacyjnego; szerokość stabilizatora należy dobrać zgodnie z formułą podaną przez producenta, w zależności od grubości nawierzchni i szerokości szczeliny dylatacyjnej; blacha może być wyposażona w pręt centrujący, zapobiegający przed jej przesunięciem podczas wykonywania bitumicznego przykrycia dylatacyjnego. Grubość blachy powinna być dobrana w projekcie roboczym dylatacji zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Szerokość blachy powinna być o 100 mm większa od szerokości szczeliny dylatacyjnej, ale nie powinna być mniejsza od 150 mm. Niektórzy producenci zalecają dobieranie blachy wg specjalnych diagramów, w których wymiary blach są uzależnione od szerokości szczeliny dylatacyjnej.
- membrana będąca taśmą z PC W lub elastomeru, odporną na wysoką temperaturę i charakteryzującą się małym współczynnikiem tarcia; szerokość membrany powinna być dobrana zgodnie z zaleceniami producenta, w zależności od szerokości stabilizatora,
- primer, będący substancją spełniającą rolę środka gruntującego,
- gąbczasta wkładka neoprenowa lub poliuretanowa, będąca wkładką umieszczaną w szczelinie

- dylatacyjnej, zabezpieczającą przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta,
- środki zwiększające przyczepność lepiszcza do kruszywa i nawierzchni bitumicznej,
- piasek do wykończenia górnej powierzchni przykrycia dylatacyjnego, np. o uziarnieniu od 0,5 mm do 2 mm lub od 5 mm do 8 mm.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA SPRZĘTU

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta przykrycia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera. Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji co najmniej następujący sprzęt:

- pilę mechaniczną,
- młot pneumatyczny,
- sprężarkę powietrza 200-300 m³/h z filtrem przeciwolejewym,
- piaskownicę,
- kotły olejowe wyposażone w termostat i mieszadło do przygotowania masy zalewowej,
- suszarkę na gaz propan-butan do podgrzewania kruszywa,
- wózki-termosy do przechowywania kruszywa,
- pędzle lub wałki do nakładania środka gruntującego,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. WARUNKI OGÓLNE TRANSPORTU

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. TRANSPORT, PRZECHOWYWANIE I PAKOWANIE MATERIAŁÓW

Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta, np. pudełka tekturowe, zabezpieczone przed przywieraniem masy zalewowej do tektury.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- znak CE, numer PN lub aprobaty technicznej IBDiM.

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i mieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana instalacja urządzeń dylatacyjnych.

5.2. WYMAGANIA OGÓLNE

Przykrycie dylatacyjne powinno być wykonane na całej szerokości przekroju poprzecznego obiektu, tzn. powinno obejmować jezdnię i chodniki lub belki gzymsowe. W konstrukcji chodnika/gzymsu powinno być wycięte koryto będące kontynuacją koryta wyciętego w jezdni obiektu.

Wykonawca dostarczy na własny koszt projekt roboczy przykrycia dylatacyjnego, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Projekt powinien obejmować przykrycie dylatacyjne na jezdni i chodniku oraz zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych w gzymsach za pomocą blach.

5.3. WYKONANIE PRZYKRYCIA DYLATACYJNEGO

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta pod przykrycie dylatacyjne w nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia,
- wypełnienie koryta masą zalewową i kruszywem,
- roboty wykończeniowe.

5.4. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

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

Przed wbudowaniem przykrycia dylatacyjnego należy dokonać oceny stanu technicznego nawierzchni oraz łożysk na obiekcie mostowym.

Przed montażem bitumicznego przykrycia dylatacyjnego należy zmierzyć i zanotować temperaturę konstrukcji. Temperaturę należy zmierzyć w cieniu (pod obiektem).

Stan obiektu przed przystąpieniem do ułożenia przykrycia dylatacyjnego w nawierzchni podlega akceptacji Inżyniera.

5.5. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

5.5.1. Ogólne zasady wykonania

Jeżeli producent przykrycia nie podaje innej technologii wykonania robót, przykrycie dylatacyjne należy wykonać według kolejności ustalonej w pktcie 5.3.

Roboty związane z wykonaniem dylatacji bitumicznej powinny być prowadzone przy dobrej i bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest zawarta w granicach od 0 do 35°C.

5.5.2. Wykonanie w nawierzchni zaprojektowanego koryta

Szerokość i kształt koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową i powinny być dobrane w zależności od konstrukcji nawierzchni oraz długości przęsła, zgodnie z zaleceniami producenta.

Do wycięcia koryta konieczne jest użycie piły mechanicznej i młotów pneumatycznych. Z wnętrza koryta należy usunąć całą istniejącą nawierzchnię oraz izolację, aż do odsłonięcia konstrukcji płyty. Jeżeli tak wymaga producent, należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości około 5 cm. Niedopuszczalne jest przy wycinaniu koryta uszkodzenie więcej niż 5% powierzchni pionowych koryta. Jeżeli projekt roboczy zakłada wykonanie odsadzek nawierzchni, powinny być one usytuowane na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej.

Koryto powinno być wykonane z dokładnością ± 2 cm, ale szerokość koryta nie powinna różnić się o więcej niż o 5% od jego szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej.

Ewentualne uszkodzenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej w konstrukcji powinny zostać naprawione zaprawami do napraw betonu typu PCC ; szczelina dylatacyjna po naprawie powinna mieć stałą szerokość na całej szerokości obiektu oraz równe krawędzie na całej swojej długości.

Odsłoniętą płytę pomostu należy oczyścić z produktów korozji przez piaskowanie. Ewentualne uszkodzenia płyty betonowej powinny zostać naprawione zaprawami typu PCC. Przed przystąpieniem do wbudowywania przykrycia dylatacyjnego, koryto wycięte w nawierzchni powinno być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń przez przedmuchanie sprężonym powietrzem, a następnie przez piaskowanie wszystkich jego powierzchni. Przed przystąpieniem do

wypełnienia koryta należy je ponownie oczyścić przez piaskowanie sprężonym powietrzem. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

Jeżeli w chodniku przebiegają rury osłonowe należy na nie założyć mufy. Rury osłonowe w chodniku powinny być ułożone min. 5 cm nad płytą jezdni.

Przed wypełnieniem koryta należy zmierzyć i zanotować rzeczywistą szerokość szczeliny dylatacyjnej.

5.5.3. Wypełnienie koryta

5.5.3.1. Warunki atmosferyczne wykonywania robót

Roboty związane z wykonaniem dylatacji bitumicznej powinny być prowadzone przy dobrej i bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest zawarta w granicach od 0 do 35°C.

5.5.3.2. Przygotowanie materiałów

Masę zalewową należy rozgrzewać w izolowanych kotłach olejowych wyposażonych w termostat i mieszadło. Rozgrzana masa zalewowa powinna być dostatecznie płynna i mieć jednorodną temperaturę. Temperatura rozgrzewania masy powinna być zgodna z zaleceniami producenta i mieścić się zwykle w granicach 170 ÷ 190°C. Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła. Nie wolno przekroczyć maksymalnej temperatury masy zalewowej określonej przez producenta, ponieważ składniki modyfikujące asfalt są bardzo wrażliwe na wysoką temperaturę i podczas przegrzania ulegają rozkładowi. W przypadku przegrzania asfalt modyfikowany traci swoje właściwości i przekształca się w zwykły asfalt. Równoległe z podgrzewaniem masy zalewowej należy rozgrzać kruszywo do temperatury około 150°C. Ogrzewanie kruszywa wykonuje się zwykle w maszynach, które są adaptowanymi betoniarkami z wbudowanym palnikiem gazowym. „Mieszanie” kruszywa podczas ogrzewania oraz działanie wysokiej temperatury płomienia i związany z tym przepływ gorącego powietrza powodują, że kruszywo podczas podgrzewania jest dodatkowo odpylone.

5.5.3.3. Wypełnienie koryta

Wypełnienie koryta obejmuje następujące roboty:

- a) Należy „zamknąć” szczelinę dylatacyjną profilem uszczelniającym z pianki poliuretanowej lub innym materiałem zalecanym przez producenta, odpornym na działanie gorącego asfaltu; w przypadku stosowania profilu nie odpornego na temperaturę gorącego asfaltu, można taki profil umieścić nieco głębiej w szczelinie dylatacyjnej i przysypać warstwą suchego piasku o grubości około 2 cm,
- b) Jeżeli instrukcja producenta tego wymaga, należy zagruntować powierzchnię koryta. Stosowane są dwa sposoby gruntowania:
 - gruntowanie roztworem asfaltowym: na dno i ściany koryta należy nanieść cienką warstwę roztworu asfaltowego za pomocą pędzli lub wałków malarskich. Zużycie środka gruntującego powinno wynosić ok. 0,15+0,20 kg/m²;
 - gruntowanie masą zalewową: na dno i ściany koryta należy nanieść cienką warstwę gorącej masy zalewowej za pomocą pędzli lub wałków malarskich
- c) Po wyschnięciu środka gruntującego, dno koryta należy pomalować masą zalewową rozgrzaną do temperatury w zakresie od 170 do 190°C, w ilości ok. 2 kg/m².
- d) Na świeżą (gorącą) warstwę masy zalewowej należy położyć blachę metalową (ze stali lub aluminium). Blacha metalowa powinna być ułożona osiowo nad szczeliną dylatacyjną. Może ona być wyposażona w pręt centrujący (stabilizator), którego zadaniem jest zapewnienie osiowego ułożenia blachy w czasie pracy dylatacji. ułożenie symetrycznie wzdłuż szczeliny dylatacyjnej stabilizatora z dokładnym jego dociśnięciem do masy na całej długości przykrycia dylatacyjnego. Blachę metalową ułożoną w dnie oraz dno i ściany koryta należy pomalować rozgrzaną masą zalewową w ilości około 4 kg/m².
- e) Należy wypełnić koryto na przemian odpowiednio rozgrzaną masą zalewową (temperatura od 170 do 190°C) i gorącym kruszywem (temp. Od 150 do 170°C). Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa zalewowa mogła dokładnie wypełnić w nim wszystkie puste przestrzenie i mogła zespolić się z poprzednią warstwą. Poszczególne układane warstwy powinny mieć grubość od 20 do

50 mm. Każda warstwa grysłu powinna być zagęszczona płytą wibracyjną. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić łata. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia. Kruszywo powinno wypełniać koryto w taki sposób, aby w stanie bez masy zalewowej nie dawało się zagęścić, a masa zalewowa powinna dokładnie wypełnić wszystkie wolne przestrzenie pomiędzy ziarnami kruszywa. W projekcie roboczym dylatacji bitumicznej, powinien być ustalony optymalny skład mieszanki mineralno-bitumicznej (proporcje mieszania kruszywa i masy zalewowej) zgodnie z zaleceniami producenta Systemu. W czasie wbudowywania dylatacji Wykonawca powinien kontrolować prawidłowość składu wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie zużycia materiału. Niedopuszczalne jest luźne ułożenie kruszywa w korycie i wypełnienie nadmiaru wolnych przestrzeni masą zalewową.

- f) Po dokładnym spenetrowaniu kruszywa przez masę zalewową (najczęściej na drugi dzień) należy wylać ostatnią warstwę masy. Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać K3 mm ponad poziomem nawierzchni. Ułożone warstwy należy zagęścić płytą lub walcem wibracyjnym,
- g) Wykonanie warstwy wykończeniowej - w tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego o frakcji zalecanej przez producenta (najczęściej od 2 do 5 mm). Posypanie kruszywem należy wykonać, gdy lepiszcze jest jeszcze gorące i kruszywo może się do niego przykleić. Górna powierzchnia wykonanego przykrycia dylatacyjnego powinna być położona nie wyżej niż 3 mm ponad poziomem istniejącej, otaczającej nawierzchni na obiekcie.
- h) Należy uzupełnić krawężniki z pozostawieniem szczelin 2+3 cm, które wypełnia się na głębokości 2+3 cm masą elastyczną, np. kitem silikonowym,
- i) Odtworzyć konstrukcję chodnika nad dylatacją zgodnie z dokumentacją projektową. Zapewnienie odwodnienia z poziomu izolacji, np. montaż sączków odwadniających lub drenaży jest przedmiotem oddzielnej STWiORB.

5.6. WYKONANIE PRZYKRYCIA DYLATACYJNEGO NA CHODNIKU

W strefie chodnika należy wykonać przykrycie dylatacyjne tylko na grubości jezdni, a przestrzeń ponad jezdnią należy wypełnić blokiem z betonu. Szczeliny między betonem chodnika (gzymsu) a blokiem z betonu należy wypełnić masą zalewową. Krawężnik powinien być zdylatowany nad szczeliną dylatacyjną obiektu mostowego oraz podcięty od spodu, w taki sposób, aby bitumiczne przykrycie dylatacyjne pod krawężnikiem miało grubość zbliżoną do grubości bitumicznego przykrycia na jezdni. Nie należy zatapiać krawężników w mieszance mineralno-asfaltowej tworzącej bitumiczne przykrycie dylatacyjne.

5.7. BLACHY OSŁONOWE

Boczne szczeliny dylatacyjne (w gzymsach) należy zabezpieczyć blachami osłonowymi należącymi do systemu.

5.8. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Materiały do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do ułożenia po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych przykrycia w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan nawierzchni i łożysk na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do wykonania dylatacji bitumicznej.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Po wycięciu koryta należy skontrolować:

- szerokość koryta wyciętego w nawierzchni, która nie powinna różnić się o więcej niż o 5% od szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej,
- stan szczeliny dylatacyjnej; jeżeli nastąpiło uszkodzenie jej krawędzi należy je naprawić zaprawą niskoskurczową,
- zabezpieczenie za pomocą muf ewentualnych rur osłonowych w chodniku,
- stan płyty pomostu którą, jeżeli uległa uszkodzeniu, należy naprawić zaprawą niskoskurczową,
- wszystkie powierzchnie koryta, które powinny być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń.

W trakcie wypełniania koryta należy kontrolować:

- temperaturę powietrza w czasie wbudowywania przykrycia,
- temperaturę kruszyw i lepiszcza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem gorącego lepiszcza w głąb szczeliny za pomocą neoprenowej lub poliuretanowej wkładki gąbczastej, stabilizatora i membrany,
- grubość układanych warstw kruszywa (około 2+4 cm), tak aby zapewnione było dokładne wypełnienie przez masę zalewową wszystkich pustych przestrzeni,
- wykończenie powierzchni przykrycia, które powinno wystawać 1+3 mm ponad poziomem nawierzchni,
- wykonanie posypki z kruszywa: kruszywo powinno być sypane na gorące lepiszcze, aby mogło się do niego przykleić,

Kontrola gotowego przykrycia dylatacyjnego powinna stwierdzać, że:

- przykrycie dylatacyjne po wbudowaniu w obiekt jest szczelne, bez spękań, odspojień, wybrzuszeń i pęcherzy, a przejazd przez dylatację nie powoduje wstrząsów i hałasu,
- powierzchnia przykrycia jest równoległa do powierzchni jezdni i nie wystaje więcej niż 3 mm ponad poziom warstwy ścieralnej, a wykonane przykrycie nie zachodzi na istniejącą nawierzchnię na szerokość większą niż 5 cm.
- Konstrukcja bitumicznego przykrycia powinna spełniać warunek odporności na koleinowanie wg Procedury badawczej IBDiM nr PB/TM-1/11:2004.

Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wykonanej dylatacji bitumicznej o określonej długości.

Długość przykrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż dylatacji, tzn. według kształtu górnej krawędzi przekroju poprzecznego płyty pomostu. Do długości nie wlicza się osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność obejmuje wykonane i odebrane przez Inżyniera przykrycie dylatacyjne o określonej długości.

9.1. CENA JEDNOSTKOWA

Cenę jednostkową obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- zapewnienie materiałów i sprzętu do prowadzenia robót,
- wykonanie projektu technologicznego dylatacji przez producenta,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup i transport materiałów,
- przygotowanie przerwy dylatacyjnej w konstrukcji nawierzchni jezdni i chodników,
- wykonanie ław betonowych za obiektem dla podparcia dylatacji w obrębie kap chodnikowych,
- przygotowanie koryta do wypełnienia (w tym ewentualna naprawa powierzchni betonowych),
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem masy zalewowej w głąb szczeliny,
- wypełnienie koryta kolejnymi warstwami kruszywa i masy zalewowej,
- wykończenie górnej powierzchni przykrycia, ewentualne posypanie kruszywem
- przygotowanie i montaż krawężników w strefie dylatacji,
- wykonanie i montaż ewentualnych płyt żelbetowych przykrywających dylatację w obrębie kap chodnikowych,
- wykonanie uszczelnień elementów dylatacji masą zalewową trwale plastyczną,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczelin dylatacyjnych,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W cenie jednostkowej zawarte są ubytki i odpady materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
2. PN-EN 1367-1:2001 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
3. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw-Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu.
4. PN-EN 933-5:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
5. PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego.
6. PN-EN 1097-2:2000 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody badania odporności na rozdrabnianie.
7. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty naftowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścienia i Kula.
8. PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty naftowe - Oznaczanie penetracji igłą.

-
- | | |
|-------------------------|--|
| 9. PN-EN 1097-8:2002 | Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia. |
| 10. PN-B-24005:1997 | Asfaltowa masa zalewowa |
| 11. PN-EN 1744-1:2000 | Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna. |
| 12. PN-EN 13398:2005 | Asfalty i lepiszcze asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych. |
| 13. PN-EN 12593:2007 | Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa. |
| 14. PN-EN 1767:2002 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Analiza w podczerwieni. |
| 15. PN-B-24620:1998 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. |
| 16. PN-EN 2431:1999 | Farby i lakiery-Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych. |
| 17. PN-EN ISO 9029:2005 | Ropa naftowa - Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna. |
| 18. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach , lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |

10.2. INNE

19. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, karty technologiczne i instrukcje stosowania użytych materiałów.

M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

M.19.01.01. KRAWĘŻNIK KAMIENNY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących ułożenia krawężników kamiennych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika kamiennego na płycie pomostu dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Krawężnik kamienny - element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

1.4.2. Powierzchnia z drobną fakturą - powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

1.4.3. Powierzchnia z grubą fakturą - powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

1.4.4. Wymiar nominalny - każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.

1.4.5. Powierzchnia ciosana - powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

1.4.6. Obrabianie mechaniczne - wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

1.4.7. Groszkowanie - wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. STOSOWANE MATERIAŁY

Przy ustawianiu krawężników należy stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- podbudowa pod krawężnik,
- stal na kotwy,
- klej do wyklejania kotew.
- materiały uszczelniające.

2.3. KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

Należy stosować krawężniki kamienne o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, skośne z fazą, spełniające wymagania PN-EN 1343 [3]. Powierzchnie widoczne krawężników powinny być obrabiane, z drobną fakturą.

2.3.1. Wymagania dla materiału kamiennego krawężnika

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Wymaganie
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	130
2	Scieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej	Mm	2,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5
4	Mrozoodporność *)	%	odporne (≤ 20 % zmiany wytrzymałości na zginanie)

*) Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie powinna być badana wg PN-EN 12371:2002. Liczba cykli powinna wynosić 48. Próbkę do badania powinny być zgodne z właściwą normą.

Wytrzymałość na zginanie krawężnika powinna być badana zgodnie z PN-EN 12372:2001, przy min. obciążeniu niszczącym 25,0 kN.

2.3.2. Wygląd zewnętrzny krawężników

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-EN 1343:2003 [3]
- w krawężniku mostowym powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 70 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średnio groszkowanej wg BN-84/6740-02 [37]; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze ciosanej,
- powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,
- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,
- kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

2.3.3. Dopuszczalne odchyłki

A. Całkowita szerokość i wysokość

Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343:2003, A.3.1, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Lp.	Położenie	Szerokość	Wysokość - klasa 2
1	Oznaczenie znakiem		H2
2	Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	± 10 mm	± 20 mm
3	Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną	± 5 mm	± 20 mm
4	Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	± 3 mm	± 10 mm

B. Powierzchnia skośna

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343:2003, A.3.2, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Odchyłki powierzchni skośnej krawężnika

Lp.		klasa 2
1	Oznaczenie znakiem	D2
2	Powierzchnie piłowane	± 2 mm
3	Powierzchnie ciosane	± 15 mm
4	Powierzchnie obrabiane	± 5 mm

C. Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych

Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych mierzone zgodnie z A.3.3. normy PN-EN 1343:2003 powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4 Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych

	Powierzchnie obrabiane
Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 3 mm
Prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry	± 3 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty	± 7 mm
Nierówności górnej powierzchni	± 5 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną	± 5 mm

D. Nierówności powierzchni

Na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.
Dopuszczalne odchyłki wypukłości i wklęsłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1343:2003, A.3.5, powinny być zgodnie z tablicą 5.

Tablica 5. Odchyłki nierówności powierzchni czołowej

Lp.		Wysokość - klasa 2
1	Powierzchnia ciosana	+ 10 mm, - 15 mm
2	Powierzchnia z drobną fakturą	+ 3 mm, - 3 mm

2.4. PODBUDOWA POD KRAWĘŻNIKI**2.4.1. Podlewka nieprzepuszczalna**

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej:

W przypadku podlewki niskoskurczowej należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej

proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 6 do 9 cm, zgodnie z PN-B-04500, a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na polewkę podano w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu. Wykonanie drenów podłużnych za krawężnikiem i poprzecznych pod krawężnikiem jest przedmiotem oddzielnej STWiORB M.16.01.03.

2.5. KOTWIENIE KRAWĘŻNIKA

Do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania STWiORB M.12.01.02. Średnica kotew i klasa stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Należy zastosować żywicę, która spełnia właściwości podane w tablicy 7.

Tablica 7.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535
7	Lepkości dynamiczna	MPas	≤ 5800	PN-EN ISO 2431

2.6. WYPEŁNIENIE SPOIN

2.6.1. Uszczelnienie między krawężnikami i między krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej/gzysmowej

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu. Wymagania dla kitu podano w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody
1	Wygląd zewnętrzny	masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej	PN-B-30152
2	Konsystencja robocza	masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli	PN-B-30152
3	Penetracja stożkiem w temp. 23°C	$195 \pm 5\%$	PN-C-04133
4	Spływność w temperaturze $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$, mm-z betonu, po zagruntowaniu	≤ 1	PN-B-30150 szer. szczeliny 20 mm
5	Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania: naprężenia max. MPa/charakter zerwania	≥ 0.40 /zerwanie adhezyjne	PN-B-30152
6	Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	≥ 600	PN-ISO 37
7	Odporność na powstawanie rys skurczowych	nie mogą występować rysy i pęknięcia	PN-B-30152
8	Odporność na niskie temperatury (-35°C)	nie mogą występować rysy i pęknięcia	*)
9	Odporność na podwyższone temperatury	nie mogą występować rysy i pęknięcia	**)

*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-30152 p.2.4.9.- kształtki A i B, p.2.4.5 - w łódkach szklanych i wg PN-B-30150 p.2.5.5. - w łódkach aluminiowych. Próbkę należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotność względnej powietrza $50 \pm 5\%$, po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze $-35 \pm 2^{\circ}\text{C}$, na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

**) Sprawdzenie odporność na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w *), po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni w temperaturze $+80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek.

Przed ułożeniem kitu w szczelinę między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzysmowej należy umieścić ściśliwą uszczelkę z gąbki o średnicy o 25% większej od szerokości szczeliny.

2.6.2. Uszczelnienie między krawężnikiem i warstwą ścierną nawierzchni

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem należy stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140°C do 250°C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C , a w podwyższonych temperaturach - do 100°C , nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien

wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Wymagania dla taśmy podano w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25 °C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	≥90	PN-EN 1427
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	mm	≥4,0	PB/TN-2/4
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Sprzęt do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Do wykonania ławy z grysu otoczonego żywicą epoksydową Wykonawca powinien dysponować:

- sitem do przesiewania kruszywa,
- naczyniem do wymieszania grysu z żywicą epoksydową,
- prętem metalowym.

Do wykonania pozostałych robót Wykonawca powinien dysponować co najmniej:

- betoniarką do wykonania zaprawy niskoskurczową
- wolnoobrotowym mieszadłem mechanicznym (około 300 ÷ 400 obr/min) do przygotowania żywicy
- wiertarką do betonu Do wiercenia otworów na kotwy.

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Na opakowaniu lub w dokumencie dostawy powinny być podane informacje:

- a) petrograficzna nazwa kamienia
- b) handlowa nazwa kamienia
- c) nazwa i adres dostawcy
- d) nazwa i lokalizacja kamieniołomu

- e) tytuł, numer, nazwa normy PN-EN 1343
- f) zadeklarowana wartość lub oznaczenie znakiem klasy wg PN-EN 1343

4.3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁU DO USZCZELNIANIA SPOIN

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

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania ciepłego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- znak CE, numer PN lub aprobaty technicznej IBDiM,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

4.4. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA ŁAWY Z GRYSU OTOCZONEGO ŻYWICĄ

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywicy należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

4.5. TRANSPORT ZAPRAWY NISKOSKURCZOWEJ

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań

4.6. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ DO WKLEJANIA KOTEW

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie podbudowy (podlewki) pod krawężnik,
- wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew,
- montaż krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. WYKONANIE PODBUDOWY (PODLEWKI) POD KRAWĘŻNIK

Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które podaje się lub wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczące dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie

krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Polewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

5.5. WYKONANIE DRENAŻU ZA I POD KRAWĘŻNIKIEM

Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem jest przedmiotem STWiORB M.16.01.03.

5.6. KOTWY

Kotwy należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Należy wywiercić 2 otwory w każdym elemencie krawężnikowym o długości 1,0 m. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30° C.

Kotwy przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone. W trakcie robót należy stosować zasady bhp, jak przy pracy z materiałami szkodliwymi dla zdrowia.

5.7. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW

Krawężniki należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Kolejne krawężniki powinny licować ze sobą, tzn. nie mogą występować między nimi uskoki.

5.8. USZCZELNIENIE SPOIN

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścierną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięcia odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścierną nawierzchni.

Przed wykonaniem uszczelnienia między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy uformować szczelinę o szerokości 10 mm i odpowiednio większej głębokości, aby po wciśnięciu w nią uszczelki w postaci ściślej gąbki o średnicy ok. 12 mm uzyskać kwadratowy (10x10 mm) przekrój szczeliny. Szczelinę można uformować np. przez włożenie przed betonowaniem zabudowy listwy ze styropianu. Po usunięciu styropianu należy w szczelinie umieścić uszczelkę jak wyżej i wypełnić szczelinę kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta.

Powierzchnie stykowe krawężników powinny być oczyszczone i wypiaszkowane i, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między krawężnikami należy uszczelniać w trakcie układania krawężników, przez naniesienie warstwy kitu na powierzchnię stykową kolejnego elementu krawężnika i dociśnięcie układanego krawężnika do poprzedniego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA KRAWĘŻNIKA

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-EN 1343:2003, na zgodność z pkt.2.3. niniejszej STWiORB, dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicach 2, 3, 4 i 5. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać zgodnie z PN-EN 1343:2003, załącznik C.

6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości na ściskanie skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-B-04110,
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-B-04111,
- badanie wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 12372.

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-EN 1343. Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniach, w którym podaje się:

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

6.3.3. Wklejenie kotew

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.5. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać ± 1 cm.

6.3.4. Ułożenie drenów

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem należy kontrolować wg STWiORB M.16.01.03.

6.3.5. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pktu 2.4. niniejszej STWiORB.

6.3.6. Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczylin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.3.7. Kontrola ustawienia krawężnika

Należy sprawdzić dopuszczalne odchyłki ustawienia krawężnika:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, mierzone łata o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- dopuszczalne odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika mierzone łata o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- rzędna górnej powierzchni krawężnika mierzona co 10 m nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej mierzone co 10 m nie powinno przekraczać $\pm 1,0$ cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) krawężnika kamiennego o określonych wymiarach, układanego na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów pod i za krawężnikiem (wg STWiORB M.16.01.03),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonanego krawężnika kamiennego obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej na wszystkich etapach wykonania robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- transport, załadunek i wyładunek oraz składowanie materiałów,
- prace pomiarowe - wyznaczenie linii prowadzącej,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- wykonanie podbudowy pod krawężnik,
- wiercenie otworów pod kotwy z pręta zbrojeniowego,
- osadzenie kotew,
- ustawienie krawężnika z docinaniem i dopasowywaniem,
- wypełnienie spoin pomiędzy blokami krawężnika,
- roboty porządkowe i wykończeniowe:
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

W cenie ryczałtowej mieszczą się również ubytki i odpady materiałowe.

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem płatne jest wg STWiORB M.16.01.03.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. NORMY**

1. PN-B-11213	Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki, uliczne, drogowe i mostowe.
2. PN-B-11215	Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia.
3. PN-EN 1343	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 1926	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
5. PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
6. PN-EN 12372	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
7. PN-EN 12407	Metody badań kamienia naturalnego. Badania petrograficzne.
8. PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
9. PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenia ścieralności na tarczy Boehmego.
10. PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości kamienia na uderzenie.
11. PN-N-03010	Statystyczna kontrola jakości-losowy wybór jednostek produktu do próbek.
12. PN-B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.

-
- | | |
|----------------------|---|
| 13. BN-84/6740-02 | Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur |
| 14. PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścień i kula |
| 15. PN-C-81400 | Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport |
| 16. PN-C-89034 | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu. |
| 17. PN-B-30152 | Kity budowlane trwale plastyczne-olejowy i polistyrenowy. |
| 18. PN-ISO 37 | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu. |
| 19. PN-EN ISO 178 | Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości podczas zginania. |
| 20. PN-EN ISO 604 | Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości podczas ściskania. |
| 21. PB/TN-2/3 | Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie |
| 22. PB/TN-2/4 | Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie |
| 23. PB/TN-2/5 | Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania. |
| 24. PN-EN 13880-2(U) | Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C. |
| 25. PN-EN ISO 2431 | Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych. |

10.2. INNE

- | | |
|-----|--|
| 26. | Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. |
| 27. | Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off” |
| 28. | Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych |
| 29. | Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 - Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych |
| 30. | Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i zalecenia producentów stosowanych materiałów. |

M.19.01.02. BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót montażowych barier ochronnych stalowych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu barier ochronnych mostowych dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowana w celu zapobieżenia wyjechania pojazdu z korony drogi, przejechania pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji z obiektami lub przeszkodami stałymi, znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Typ bariery ochronnej – bariera ochronna powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-1317-2 Systemy ograniczające drogę – Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

1.4.3. Cechy bariery ochronnej – poziom powstrzymywania (T_i ; N_i ; H_i), poziom intensywności zdarzenia (A, B), szerokość pracująca ($W1 \div W8$) oraz długość L powinny być zgodne z zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA BARIERY OCHRONNEJ

Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.

2.2.1. Elementy konstrukcyjne

Elementy konstrukcyjne barier takie jak słupki, prowadnice, zakotwienia powinny być zgodne z dokumentacją producenta barier w zakresie wymiarów, odchylek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i zabezpieczenia antykorozyjnego.

Wykonawca powinien przedstawić dla barier ochronnych jako wyrobu budowlanego oznakowanie europejskie CE.

2.2.2. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier – przekładki, wsporniki oraz elementy połączeniowe - śruby, nakrętki i podkładki powinny być zgodne z dokumentacją producenta barier w zakresie wymiarów, odchylek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i zabezpieczenia antykorozyjnego..

2.2.3. Elementy odblaskowe

Na barierze, jeśli jest wymagane, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1C: czerwone – po prawej stronie jezdni, białe – po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

2.3. OCHRONA ANTYKOROZYJNA

Wszystkie stalowe elementy bariery ochronnej (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe, w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 15 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna wynosić co najmniej 60 µm, a na łącznikach 50µm. Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Montaż barier może być wykonany ręcznie lub mechanicznie.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT ELEMENTÓW BARIERY

Transport elementów bariery stalowej może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy te nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu i powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem oraz ewentualnym uszkodzeniem. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

4.3. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW BARIERY

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się składować w pojemnikach handlowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5. Cechy bariery ochronnej zgodnie z pkt. 1.4.3. powinny być podane w Dokumentacji Projektowej.

Wymaga się, aby zaprojektowana barieroporecz stalowa odznaczała się poziomem powstrzymywania H2 oraz szerokością pracującą min. W2. Jej całkowita długość nie może być krótsza niż długość odcinka testowego.

Elementy barier ochronnych powinny mieć trwałość zapewniającą min. 15-letni okres użytkowania.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczenie trasy bariery ochronnej,
- ustalenie lokalizacji słupków bariery,
- ustalenie lokalizacji odcinków początkowych i końcowych bariery,
- określenie wysokości prowadnicy bariery i elementów poręczy.

5.3. MONTAŻ BARIER OCHRONNYCH

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

Montaż barier ochronnych rozpoczyna się od rozmieszczenia słupków. Zgodnie z systemem mocowania danego typu bariery, zatwierdzonym w certyfikacie dopuszczenia wyrobu do stosowania, stopy słupków barier ochronnych mogą być mocowane do podłoża za pomocą systemowych kotew wierconych w betonie podłoża (płyta pomostu lub kapa chodnikowa), bądź wcześniej zabetonowanych zakotwień z prętów stalowych.

Kotwy wbudowane muszą być ustawiane w przewidzianych Dokumentacją Projektową rozstawach oraz na odpowiednich wysokościach z takim wyliczeniem, aby górna krawędź taśmy profilowej położona była na odpowiedniej wysokości nad górną powierzchnią jezdni. Kotwy słupków należy montażowo zamocować tak, aby nie uległy przemieszczeniu w czasie betonowania.

Łączenie segmentów prowadnicy bariery należy wykonać w ten sposób, aby nieprzetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów. W ramach dopuszczalnych odchyłek, wynikających z wielkości otworów w elementach montażowych barier, należy doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i przekroju.

W miejscach dylatacji obiektu należy wykonać dylatacje barier ochronnych w sposób opisany w dokumentacji technicznej barier.

Wystające elementy kotew powinny być zaopatrzone w osłony z tworzyw sztucznych.

5.3. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. KONTROLA ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- zgodność wykonania bariery z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy lub liny nad nawierzchnią jezdni bądź chodnika),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z informacją producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków,
- prawidłowość montażu bariery w zakresie zamocowania słupków, prostoliniowości kształtu prowadnic, zachodzenia na siebie elementów konstrukcyjnych oraz sposobu wykonania przerw dylatacyjnych,
- prawidłowość wykonania ochrony antykorozyjnej oraz zabezpieczenia wystających elementów kotew,
- poprawność umieszczenia ewentualnych elementów odblaskowych.

Ocena jakości powłoki ochronnej polega na sprawdzeniu grubości powłoki metalizacyjnej za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0÷500 µm z dokładnością wskazań ±10% zgodnie z BN-89/1076-02.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej i zmontowanej bariery ochronnej o określonym poziomie powstrzymywania, poziomie intensywności zderzenia oraz szerokości pracującej wraz z jej zakotwieniami w kg (kilogramach) na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 8. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z pkt 6 niniejszej STWiORB. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres Robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- dostarczone na budowę elementy bariery,
- wykonane zamocowania bariery przed ich wbetonowaniem (jeśli są przewidziane).

8.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu podlega prawidłowość ustawienia bariery oraz powłoka antykorozyjna.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- zapewnienie materiałów i sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup i dostarczenie materiałów i wyrobów,
- wykonanie pomiarów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie i osadzenie w płycie chodnikowej kotew barier lub zakup i montaż kotew wierconych wklejanych,
- koszt zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich elementów barier z zakotwieniami,
- ustawienie słupków barier,
- wykonanie podlewki pod słupki, jeśli jest wymagana,
- wykonanie ochrony powierzchniowej betonu wraz z cokolikiem podstawy słupka,
- montaż i regulacja elementów barier lub barieroporęczy
- wykonanie i montaż odcinków dylatacyjnych barier,
- uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego uszkodzonego w transporcie i montażu,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie ryczałtowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|------------------------|---|
| 1. PN-EN 1317-1 | Systemy ograniczające drogę – Część 1:
Terminologia i ogólne kryteria metod badań. |
| 2. PN-EN 1317-2 | Systemy ograniczające drogę – Część 2:
Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych. |
| 3. PN-EN ISO 1461:2011 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania. |
| 4. PN-EN 10025-2:2007 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych. |
| 5. PN-H-93419:1991 | Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco |
| 6. PN-EN 10034:1998 | Dwuteowniki równoległościennie IPE. Tolerancja kształtu i wymiarów. |

10.2. INNE

7. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”, załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.
8. Katalogi producentów urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

M.19.01.04. BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących montażu balustrad mostowych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu balustrady mostowej dla obiektów inżynierskich, wykonywanych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

Projektuje się wykonanie następujących rodzajów balustrad mostowych:

- balustradę stalową wysokości 1200 mm i rozstawie słupków ≤ 2000 mm na obiektach wzdłuż ciągów dla pieszych.

Sposób zakotwienia balustrad powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA KONSTRUKCJI BALUSTRADY

2.2.1. Balustrada stalowa szczeblinkowa

- poręcz 100x12 mm,
- słupki 100x12 mm,
- przeciąg górny i dolny 50x10 mm,
- szczeblinki 50x10mm.

Profile wykonano ze stali gatunku S235 wg PN-EN 10025-2.

2.3. ZAKOTWIENIA

Rodzaje zakotwień:

- marki kotwiące wbudowane:
 - blacha stalowa 160x120x14 mm ze stali S235

- spawane kotwami z prętów ϕ 12 mm ze stali min. PB240
- opcjonalnie - marki kotwiące wklejane:
 - blacha stalowa 180x130x14 mm ze stali S235
 - kotwy wklejane systemowe M12 z nagwintowana końcówką ze stali klasy min. 5.8
 - podkładki i nakrętki do średnicy M12 ocynkowane
 - żywica do wklejania kotew.

Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i stali. Zastosowana żywica powinna spełniać warunki podane w tabelicy 1:

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowanie (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535 (U)
7	Lepkość dynamiczna	MPas	≤ 5800	PN-EN ISO 2431

2.4. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.4.1. Powłoka cynkowa

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461 w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat. Pręty kotwiące powinny być ocynkowane do 5 cm poniżej zakotwienia w betonie. Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni.

Wszystkie ostre krawędzie elementów stalowych należy wyokrąglić promieniem $r > 1\text{mm}$.

W miejscach, gdzie może stać woda należy przewidzieć otwory o średnicy min. 20mm.

2.4.2. Powłoka malarska

Całkowita grubość powłoki w stanie suchym powinna wynosić co najmniej 180 μm . Należy stosować dwuskładnikowy system: jako podkładową należy stosować farbę epoksydową, tworzącą w stanie suchym powłokę o grubości 100 μm . Jako nawierzchniową należy stosować farbę poliuretanową, tworzącą w stanie suchym powłokę o grubości 80 μm .

2.5. ZAPRAWA NISKOSKURCZOWA

Do uszczelniania podstaw słupków należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500, a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

2.6. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW BALUSTRADY

Elementy dłuższe balustrad mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe należy składować w pojemnikach handlowych producenta.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

3.2. RODZAJ SPRZĘTU

Do wykonania i montażu balustrady Wykonawca powinien dysponować co najmniej sprzętem:

- spawarką,
- sprzętem do prostowania balustrady,
- wiertarką,
- sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300÷400 obr/min).

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Do mocowania kołków systemowych Wykonawca powinien dysponować sprzętem rekomendowanym przez producenta.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT SEGMENTÓW BALUSTRADY

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W warsztacie należy wykonać odcinki balustrady długości do 4,0m. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.

Podzestawy balustrady na czas transportu należy stężyć np. za pomocą prętów Ø10 przyspawanych spoinami punktowymi. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

4.3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ ORAZ ZAPRAWY NISKOSKURCZOWEJ

Żywica epoksydowa do wklejania kotew powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- CE, numer aprobaty technicznej lub nr PN,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400.

Zaprawę niskoskurczową w stanie suchym należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- oznaczenie CE, nr aprobaty technicznej lub nr PN.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5. Wykonawca na własny koszt wykona rysunki warsztatowe balustrad.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż balustrady,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasę balustrady i ustalić lokalizację słupków

5.4. MONTAŻ BALUSTRADY

Zestawy balustrady należy zamontować przez spawanie do marek zakotwionych w kapach gzymsowych (chodnikowych) w rozstawie według Dokumentacji Projektowej. Należy rozwiązać szczegóły konstrukcyjne dylatacji umożliwiające swobodny ruch podłużny części balustrady, a także zapewnić identyczność odkształceń poprzecznych. Usytuowanie stref dylatacyjnych balustrady wg Dokumentacji Projektowej.

5.5. WYKONANIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Balustradę stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe wg STWiORB M.14.02.05. Ocynkowanie ogniowe zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Wszystkie elementy balustrad stalowych będą dodatkowo malowane. Warstwa zewnętrzna powinna być zgodna z kolorystyką wybrana przez Zamawiającym.

Wykonawca robót powinien opracować projekt zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad.

Na powierzchnie ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów malarskich:

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (µm)
C1	PVC	PVC	PVC	160-400
C2	AY	AY	AY	160-400
C3	EP	EP	PUR AY PS	160-320

Gdzie:

EP - farby epoksydowe

PUR - farby poliuretanowe

AY - farby akrylowe alifatyczne

PS - farby hybrydowe polisiloksanowe

Powierzchnie ocynkowane należy przygotować do malowania, przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatłuszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów). Zaleca się wykonanie pełnego zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad w wytwórni. Na placu budowy możliwe jest jedynie uzupełnienie ubytków powłoki antykorozyjnej.

W pracach malarskich należy ściśle przestrzegać warunków nakładania powłok antykorozyjnych określonych przez producenta farb.

5.6. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA BALUSTRADY

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania balustrady z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów :

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie $\pm 0,5$ cm
- odchyłka odległości między słupkami $\pm 1,0$ cm
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

Ochronę antykorozyjną należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej i zmontowanej balustrady określonego typu wraz z zamocowaniem (zakotwieniem) w kg na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z pkt 6 niniejszej Specyfikacji. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres Robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- dostarczone na budowę elementy balustrady,

- stan powierzchni,
- ustawienie zestawów balustrady przed ich montażem.

8.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu podlega prawidłowość zamocowania balustrady i uzupełnienie powłoki antykorozyjnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie materiałów i sprzętu do prowadzenia robót,
- opracowanie dokumentacji warsztatowej balustrady z uwzględnieniem stref dylatacyjnych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup materiałów wykonanie i dostarczenie elementów balustrad na budowę,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- koszt zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich elementów balustrad z zakotwieniami,
- wykonanie pomiarów,
- wykonanie i osadzenie w płycie chodnikowej kotew balustrad,
- ustawienie i regulacja elementów balustrad,
- mocowanie słupków balustrad do marek kotwiących przez spawanie,
- wypełnienie gniazd kotwiących po ustawieniu słupków zaprawą bezskurczową (jeśli występuje taki sposób montażu balustrad),
- uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego uszkodzonego w transporcie i montażu,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie ryczałtowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|------------------------|--|
| 1. PN-EN ISO 1461:2011 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania. |
| 2. PN-EN 10210-2:2000 | Kształtowniki zamknięte okrągłe. Tolerancja kształtu i wymiarów. |
| 3. PN-88/M-69433 | Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości. |

- | | |
|-------------------------|--|
| 4. PN-EN 10025-1 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy. |
| 5. BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania. |
| 6. PN-C-81400:1989 | Wyroby lakierowe - Pakowanie, przechowywanie, transport. |
| 7. PN-B-0814:1992 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe-Metoda badania przyczepności powłok ochronnych. |
| 8. PN-C-89034:1981 | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu. |
| 9. PN-EN ISO 178:1998 | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości podczas zginania. |
| 10. PN-EN ISO 604:2000 | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości podczas zginania. |
| 11. PN-EN ISO 2535:2004 | Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań – Pomiar czasu żelowania w temperaturze otoczenia. |
| 12. PN-EN ISO 2431:2012 | Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych. |
| 13. PN-B-04500:2000 | Zaprawy budowlane - Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych. |

10.2. INNE DOKUMENTY

14. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off”.
15. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych.
Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 - Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych.
16. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i zalecenia producenta dotyczące stosowanych materiałów i wyrobów.

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M.20.01.00. ROBOTY RÓŻNE

M.20.01.07. PRÓBNE OBCIĄŻENIE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania wykonanie i odbioru próbnego obciążenie obiektu inżynierskiego w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania próbnego obciążenia zgodnie z Projektem próbnego obciążenia dla obiektów inżynierskich, wykonywanych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Próbne obciążenie – poddanie obiektu mostowego obciążeniu o wartości określonej w projekcie próbnego obciążenia, w celu sprawdzenia czy rzeczywiste, zmierzone ugięcia konstrukcji są zgodne z teoretycznie obliczonymi wartościami.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem próbnego obciążenia, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO PRÓBNEGO OBCIĄŻENIA MOSTU

Piasek lub inny materiał balastujący zgodnie z projektem obciążenia i zaakceptowany przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Jakikolwiek sprzęt, narzędzia i urządzenia, które nie gwarantują wymagań jakościowych robót, będą odrzucone przez Inżyniera i niedopuszczane do robót.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA PRÓBNEGO OBCIĄŻENIA

Próbne obciążenie obiektu należy wykonać obciążając obiekt samochodami ciężarowymi (wywrotkami) załadowanymi piaskiem lub innym materiałem balastowym o masie i naciskach na oś określonymi w projekcie próbnego obciążenia.

Pomiary ugięć wykonuje się przy pomocy zestawów składających się z czujników tensometrycznych lub czujników elektrycznych z elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi. Pomiary niwelacyjne wykonąć niwelatorami precyzyjnymi o dokładności do 0,1 mm. Wykonawca - przed przystąpieniem do próbnego obciążenia - przedstawi Inżynierowi dane techniczne stosowanych przyrządów pomiarowych.

Aparatura powinna być odporna na warunki atmosferyczne i pracować niezawodnie. Powinna być łatwa do zamontowania i obsługi.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. ŚRODKI TRANSPORTU

Środki transportu użyte do próbnego obciążenia wymagają zainstalowania na nich odpowiednich ładunków, by uzyskać wymagane naciski na osie pojazdów, co wymaga odpowiedniego skontrolowania na wagach w obecności Inżyniera. Środki transportowe powinny być w dobrym stanie technicznym, bez jakichkolwiek wycieków oleju czy innych substancji niszczących nawierzchnie drogową.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Przed rozpoczęciem próbnego obciążenia Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt próbnego obciążenia.

Projekt próbnego obciążenia powinien obejmować:

- schemat obciążenia ustroju niosącego z określeniem kolejności obciążania przęseł i usytuowaniem obciążenia (samochodów)
- procedurę pomiarów ugięć wraz z opisem stosowanego sprzętu i czasu trwania pomiarów
- określenie miejsc, w których mają być wykonane pomiary ugięć
- obliczenie ugięć od rzeczywistych obciążeń użytych w badaniach, wykonane dla wszystkich punktów pomiarowych

Przy opracowywaniu projektu próbnego obciążenia Wykonawca powinien opierać się na założeniach:

- próbne obciążenie wywoła w konstrukcji naprężenia/siły wewnętrzne o wartościach nie przekraczających wartości ekstremalnych dla obciążenia charakterystycznego.
- obciążenie normatywne konstrukcji jest zgodne klasą obciążenia podaną w Dokumentacji Projektowej.

5.2. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z "Projektem próbnego obciążenia".

Próbne obciążenie obiektu mostowego oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana do badań budowli mostowych. W każdym przypadku podwykonawca wykonujący próbne obciążenie powinien być niezależny od Wykonawcy.

Badanie powinno być przeprowadzone po uzyskaniu pełnej wytrzymałości projektowanej, a więc min. po 28 dniach od betonowania płyty pomostu.

Próbne obciążenie powinno być przeprowadzane w takiej porze dnia, aby możliwie wyeliminować wpływ temperatury i nasłonecznienia na stan naprężenia i odkształcenia konstrukcji. Latem najkorzystniej jest przeprowadzać te badania nocą (nie wcześniej niż 2 godziny po zachodzie słońca i nie później niż 2 godziny przed wschodem słońca) lub w dni bezsłoneczne.

Roboty przygotowawcze do próbnego obciążenia obejmują:

- opracowanie organizacji i przebiegu badań
- przeprowadzenie kontroli i skalowania przyrządów i aparatury pomiarowej
- wykonanie urządzeń pomocniczych potrzebnych do instalowania aparatury
- montaż i zabezpieczenie (przed uszkodzeniem, wpływami atmosferycznymi) aparatury pomiarowej
- oznakowanie na jezdni miejsc i kolejności ustawienia środków obciążających oraz ich zważenie
- sprawdzenie działania przyrządów pomiarowych

5.2.1. Oględziny obiektu przed i po próbnym obciążeniu

Oględziny należy wykonać przed i po próbnym obciążeniu.

Oględziny mają na celu wykrycie nieuzbrojonym okiem uszkodzeń materiału elementów konstrukcji lub ich połączeń oraz stanu nawierzchni i konstrukcji. Szczególnie należy zwrócić uwagę czy nie pojawiły się rysy lub widocznie uszkodzenia.

Wykonawca powinien powiadomić o zauważonych uszkodzeniach Inżyniera.

5.3. PRÓBNE OBCIĄŻENIE STATYCZNE

Jeżeli w projekcie próbnego obciążenia nie ustalono inaczej, badania przeprowadza się z zachowaniem następujących warunków:

- a) Obciążenie statyczne powinno stanowić pierwszą próbę, przed którą nie wolno obiektu obciążać taborem.
- b) Obciążenie powinno być wprowadzone z prędkością nie większą niż 0,5 m/s.
- c) Wszystkie przemieszczenia należy mierzyć z dokładnością do 0,1 mm.
- d) Obciążenie powinno pozostawać na prześle dopóki przyrost ugięć w ciągu 15 min stanie się mniejszy niż 1% całkowitego ugięcia obliczeniowego. Największe ugięcia ustroju niosącego powinny być ustalone na podstawie serii odczytów, a mianowicie przynajmniej:
 - dwa odczyty w odstępie co najmniej 15 min przed wprowadzeniem obciążenia na obiekt,
 - jeden odczyt bezpośrednio po całkowitym obciążeniu obiektu,
 - seria odczytów następujących po sobie w odstępach nie dłuższych niż 15 min w czasie znajdowania się obciążenia na obiekcie,
 - odczyt bezpośrednio po obciążeniu,
 - seria odczytów następujących po sobie po obciążeniu, w odstępach co 15 min, dopóki różnice ugięć nie staną się mniejsze niż 1 % ugięcia całkowitego,
 - łącznie z pomiarem ugięć ustroju niosącego należy wykonać badania dotyczące osiadania podpór oraz przesuwu łożysk
 - równolegle z pomiarem odkształceń należy wykonywać oględziny konstrukcji w punktach charakterystycznych, w celu wykrycia wad w postaci rys i pęknięć.

Podczas wykonywania próbnego obciążenia należy:

- rejestrować temperaturę, wilgotność, nasłonecznienie itp. czynniki
- stosować dwie różne metody pomiarowe, np. przy pomiarze przemieszczeń pionowych niwelację i czujniki mechaniczne
- jednocześnie wykonywać odczyty wszystkich mierzonych wielkości (stosując np. niwelację przy dużej liczbie punktów pomiarowych trzeba przewidzieć kilka stanowisk pomiarowych)
- powtarzać każdy pomiar
- prowadzić dziennik badań.

Dla obiektów żelbetowych ugięcia pomierzone powinny mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyień wg PN-S-10040.

Po zakończeniu próbnego obciążenia, obiekt należy poddać szczegółowym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych zmian lub uszkodzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. ZAKRES BADAŃ

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu wykonania ich zgodnie z ustaleniami zawartymi w niniejszej Specyfikacji, a w szczególności:

Ciężar balastu użytego do próbnego obciążenia może różnić się od podanego w projekcie próbnego obciążenia nie więcej niż o $\pm 5\%$. Obciążenia na oś pojazdów powinny być sprawdzane bezpośrednio przed rozpoczęciem próbnego obciążenia.

Przed i po próbnym obciążeniu należy przeprowadzić przegląd konstrukcji w celu wykrycia ewentualnych rys i innych widocznych uszkodzeń.

Odstępy czasowe przy pomiarach ugięć lub odkształceń i przyrostów ugięć lub odkształceń powinny być zgodne z STWiORB.

Środki transportowe użyte do próbnego obciążenia muszą być sprawne.

Kontroli i kalibracji podlega aparatura pomiarowa.

Sprawdzeniu podlega zakres wykonanych zadań i ich zgodność z projektem próbnego obciążenia.

Wykonawca powinien ująć wszystkie odczyty i obserwacje przeprowadzone w czasie próbnego obciążenia w raporcie, który przekaze Inżynierowi. W raporcie powinno być zawarte porównanie otrzymanych wyników z odpowiednimi obliczonymi wartościami.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest ryczałt za wykonanie próbnego obciążenia obiektu i opracowanie wyników.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- wykonanie projektu próbnego obciążenia,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- najem środków transportowych, ich załadunek, ważenie i rozładunek oraz dojazd do miejsca próbnego obciążenia, udział w próbnym obciążeniu,
- ustawienie środków transportowych na jezdni w określonych miejscach,
- przeprowadzenie badań w czasie próbnego obciążenia obiektu przez jednostkę naukowo-badawczą wskazaną przez Inżyniera oraz opracowanie wyników badań uzyskanych w czasie próbnego obciążenia,
- likwidacja oznakowania po zakończeniu robót,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
2. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
3. PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia.
4. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
5. PN-S-10052:1982 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

10.2. INNE

6. Zalecenia dotyczące wykonywania badań pod próbnym obciążeniem drogowych obiektów mostowych – załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 35 z dnia 12.08.2008.

M.20.01.08. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH**1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonu w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonowych nie stykających się z gruntem dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji

1.4.2. Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ($\text{pH} < 11$)

1.4.3. Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

1.4.4. Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY**2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

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

Kolor powłok powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

2.2. WARSTWA WYRÓWNAWCZA

Jako warstwę wyrównawczą pod powłoki malarskie na powierzchni elementów nie sprężonych należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych oraz powinna być kompatybilna z materiałem powłok antykorozyjnych. Do wyrównywania powierzchni betonowych należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 1.

Tabela 1 Wymagania dla stwardniałej zaprawy wyrównawczej

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 6,0$	PN-EN 196-1
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 30,0$	PN-EN 196-1
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X1 lub PN-EN 1542
4	Skurcz w okresie 1÷90 dni	‰	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TWm-31/97 lub PN-EN 12617-4
5	Mrozoodporność badana w wodzie i roztworze soli (2% NaCl): - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie - wytrzymałość na odrywanie	% MPa MPa MPa	F150 ≤ 5 $\geq 7,0$ ≥ 20 $\geq 1,6$	Procedura IBDiM PBTM-1/12 i Procedura IBDiM SO-3
9	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W8	PN-B-06250

Zastosowana warstwa wyrównawcza nie powinna hamować dyfuzji pary wodnej: opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-EN ISO 7783-1 lub PN-EN ISO 7783-2 powinien ≤ 4 m.

2.3. MALARSKIE POWŁOKI OCHRONNE

2.3.1. Ogólne wymagania dla wykonanych powłok ochronnych

Należy stosować powłoki ochronne na bazie żywicy akrylowej.

Wykonana powłoka powinna spełniać wymagania podane w tabeli 2

Tablica 2 Właściwości użytkowe utwardzonej powłoki ochronnej

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 30	Procedura IBDiM PB-TM-X5
2	Stan powierzchni betonu pokrytej powłoką po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. - $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ / $+18\pm 2^{\circ}\text{C}$	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13
3	Absorpcja kapilarna	$\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-0,5}$	$\alpha_k \leq 0,1$	PN-EN 1062-3
4	Przepuszczalność CO_2	m	$S_{D,\text{CO}_2} \geq 50$	PN-EN 1062-6

5	Przepuszczalność pary wodnej	m	$S_{D,H_2O} \leq 4$	PN-EN ISO 7783-1 PN-EN ISO 7783-1
---	------------------------------	---	---------------------	--------------------------------------

Poza tym powłoka powinna:

- wykazywać odporność chemiczną (metodą badania nasiąkliwości), wg PN-EN ISO 2812-1
- wykazywać odporność na sztuczne starzenie (odporność na działanie UV) wg PN-EN 1062-11

2.3.2. Rodzaje zastosowanej ochrony powierzchniowej betonu

Na obiektach należy stosować następujące rodzaje zabezpieczenia antykorozyjnego:

2.3.2.1. Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

Na zewnętrznych powierzchniach konstrukcji betonowych, zagrożonych powierzchniowym zarysowaniem do 0,3 mm, z pominięciem stref stosowania środków odładowych, należy stosować powłoki ochronne elastyczne (zdolne do pokrywania zarysowań), spełniające dodatkowe wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4 Dodatkowe wymagania dla powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Zdolność mostkowania zarysowań	mm	Do 0,3 mm	PN-EN 1062-7
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metoda „pull-off”	MPa	- wartość średnia $\geq 1,3$ - wartość minimalna 0,8	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metoda „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. - $18 \pm 2^\circ\text{C}$ / $+18 \pm 2^\circ\text{C}$	MPa	$\geq 1,0$	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6

2.3.2.2. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Na zewnętrznych powierzchniach konstrukcji betonowych, zagrożonych powierzchniowym zarysowaniem do 0,15 mm, z pominięciem stref stosowania środków odładowych, należy stosować powłoki ochronne zwykle z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań, spełniające dodatkowe wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5 Dodatkowe wymagania dla powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Zdolność mostkowania zarysowań	Mm	Do 0,15 mm	PN-EN 1062-7
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off”	MPa	- wartość średnia $\geq 1,0$ - wartość minimalna 0,8	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. - $18 \pm 2^\circ\text{C}$ / $+18 \pm 2^\circ\text{C}$	MPa	$\geq 0,8$	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6

2.3.2.3. Powłoki bez zdolności pokrywania rys

Na zewnętrznych powierzchniach konstrukcji betonowych, nie narażonych na zarysowanie, z pominięciem stref stosowania środków odładowych, należy stosować powłoki ochronne zwykle bez zdolności do pokrywania zarysowań, spełniające dodatkowe wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6 Dodatkowe wymagania dla powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań

L.p.	Właściwości	Jednostk	Wymagania	Metody badań wg
1	Zdolność mostkowania zarysowań	Mm	Bez zdolności pokrywania rys	PN-EN 1062-7
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off	MPa	- wartość średnia $\geq 2,0$ - wartość minimalna 1,5	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. $-18 \pm 2^{\circ}\text{C}/+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$	MPa	$\geq 1,2$	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Do przygotowania podłoża betonowego Wykonawca powinien dysponować sprzętem do czyszczenia strumieniowo-ściernego.

Do nakładania warstwy wyrównawczej Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

Do nakładania powłok można stosować sprzęt:

- naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału
- mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych
- pędzle
- wałki
- sprzęt do natrysku pneumatycznego
- sprzęt do natrysku hydrodynamicznego

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich Norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

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

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,

- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- Znak CE, nr PN lub aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5°C do +25°C w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

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

Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, zwanym dalej Rozporządzeniem oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i STWiORB.

Powłoki malarskie poszczególnych elementów betonowych powinny odznaczać się kolorystyką uzgodnioną przez Zamawiającego.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,
3. nałożenie warstwy wyrównawczej,
4. nałożenie ochronnej powłoki malarskiej,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.4. WYMAGANIA W STOSUNKU DO PERSONELU WYKONAWCY

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

5.5. POLE REFERENCYJNE

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń (przykład protokołu w Załączniku nr 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu (przykład protokołu w Załączniku nr 1), a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.6. WYMAGANA DOKUMENTACJA ROBÓT

5.6.1. Program Zapewnienia Jakości

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w Załączniku nr 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w Załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Budowy.

5.6.2. Projekt roboczy zabezpieczenia antykorozyjnego

Wybór materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanego przez Wykonawcę. Projekt roboczy podlega akceptacji Inżyniera.

Projekt roboczy powinien zawierać co najmniej:

- wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, ilość i grubość warstw, w aspekcie możliwości spełnienia określonych w STWiORB warunków technicznych i technologicznych,
- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału,
- projekt rusztowań, podestów i wszelkich zabezpieczeń koniecznych do wykonania robót.

5.7. WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace antykorozyjne powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ (dla wyrobów epoksydowych $+8^{\circ}\text{C}$) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. (Tabelę podającą temperaturę punktu rosy dla podłoża w zależności od wilgotności względnej powietrza zamieszczono w Załączniku Nr 6). Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać $+35^{\circ}\text{C}$. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).
- Niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 4B.

5.8. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

5.8.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 3.

5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowości (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi.

5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach obiektów remontowanych powinna być nie mniejsza niż 25 MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego elementu (przyczółka, filara, płyty, itp.).

- Podłoże powinno być suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna.
- Temperatura podłoża betonowego nie może być niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 30 K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C, chyba że producent podaje inne wymagania.
- Szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:

Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm³ (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z

powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.

Szorstkość należy określić ze wzoru:

$$s = 40 \sqrt{V/\pi} d^2 \text{ (mm)},$$

gdzie: V - objętość piasku w (cm³)

d - średnica koła w (cm).

Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

- Podłoże powinno być czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie
- Podłoże powinno być gładkie i równe - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ±1 mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

5.9. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁÓW

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załącznikach Nr 2A i 2B. Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w Karcie Technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- **Zaprawa wyrównawcza**
Zaprawę należy przygotować przez wymieszanie w odpowiednich proporcjach suchej zaprawy cementowej i wody. Odpowiednią ilość wody należy wlać do naczynia, w którym odbywa się mieszanie lub do mieszarki, dodawać suchą zaprawę, dokładnie mieszając przez 3 min. aż do uzyskania jednorodnej mieszanki. Proporcje mieszania suchej zaprawy i wody należy przyjmować ściśle wg zaleceń producenta.
- **Materiały malarskie jednoskładnikowe**
Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:
 - otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć - w razie potrzeby przez osaczenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125 µm.
 - sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,
 - gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednolodzić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe,; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza.
- **Materiały malarskie dwuskładnikowe**
 - - materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

5.10. NAKŁADANIE WARSTWY WYRÓWNAWCZEJ

Warstwy wyrównawczej nie należy nakładać na powierzchnie elementów sprężonych (monolitycznych lub prefabrykowanych).

Wyrównanie powierzchni betonowych w nowobudowanych konstrukcjach oraz wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków w konstrukcjach remontowanych należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachlówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Szpachlówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. Należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawą wyrównawczą należy nakładać w kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą a powłoką ochronną (około 4 dni).

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 4A. Warstwy wyrównawczej nie należy nakładać na elementy sprężone.

5.11. NAKŁADANIE POWŁOK

5.11.1. Warunki ogólne

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża określoną wg pkt.5.7.3.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 4A.

5.11.2. Metody nakładania powłok

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

5.11.2.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Materiały malarskie nanoszone pędzlem powinny spełniać następujące wymagania:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim zalecane jest stosowanie farb bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni. Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,

- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

5.11.2.2. Malowanie powierzchni wałkiem

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym - malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w prostopadłym do niego.

5.11.2.3. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%.
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.11.2.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się

do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.12. PIELĘGNACJA POWŁOKI

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

5.13. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok. Wzory protokołów zostały zamieszczone w Załącznikach do niniejszej STWiORB.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN 21513.

Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół. Wzór protokołu został zamieszczony w Załączniku Nr 2 A i 2B.

6.4. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.7.

Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół. Przykład protokołu został zamieszczony w Załączniku 3.

6.5. KONTROLA WYKONANIA ZABEZPIECZENIA

6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania warstwy wyrównawczej i powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

6.5.2.1. Ocena wizualna warstwy wyrównawczej i powłok malarskich.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej warstwy wyrównawczej lub powłoki wg wymagań podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Ocena wizualna jakości warstwy wyrównawczej i powłok

Cecha warstwy wyrównawczej lub powłoki	Wymagania
Połysk	jednolity na całej powierzchni
Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
Ubytki	niedopuszczalne
Chropowatość	niedopuszczalna-w przypadku gładkich powłok
Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuc szpilki
Zacieki	niedopuszczalne
Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
Pęcherze	niedopuszczalne
Odspajanie się powłoki lub warstwy	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

6.5.2.2. Sprawdzenie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki do podłoża betonowego.

Badanie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki ochronnej na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

- Metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk oraz
- Metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy ϕ 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:
 - świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
 - po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej -stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m przy czym nie mniej niż 5 oznaczeniach dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pkt.2.4.

Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pkt.2.2. i 2.3. wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pkt.2.2. i 2.3 dla danego rodzaju powłoki, to można uznać że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno - kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

6.5.2.3. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m² powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Aprobacie Technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem $\pm 20\%$.

6.5.2.4. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w Załączniku 5.

Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni betonu zabezpieczonej antykorozyjnie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami 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:

- Przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- Ułożenie warstwy wyrównawczej,
- Ułożenie powłoki gruntującej i między warstw,

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie projektu roboczego ochrony antykorozyjnej,
- dostarczenie materiałów oraz wszelkich innych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do wykonania ochrony antykorozyjnej, w tym usunięcie starych powłok w przypadku obiektów naprawianych,
- nałożenie warstwy wyrównawczej na powierzchnie elementów nie sprężonych,
- nałożenie powłoki antykorozyjnej,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.
- ubytki i odpady.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| 1) | PN-EN 1542:2000 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie. |
| 2) | PN-EN 21513 | Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań. |
| 3) | PN-EN 196-1:2002 | Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości |
| 4) | PN-EN 12617- 4:2004 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych-Metody badań - Część 4:Oznaczanie skurczu i wydłużenia |
| 5) | PN-B-06250:1988 | Beton zwykły |
| 6) | PN-EN ISO 2812-1 | Farby i lakiery – Oznaczanie odporności na ciecze - Część 1: Zanurzanie w cieczach innych niż woda |
| 7) | PN-EN 1062-11 | Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton - Część 11: Metody kondycjonowania przed badaniem |
| 8) | PN-EN 1062-7 | Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys |
| 9) | PN-EN ISO 7783-1 | Farby i lakiery-Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej - Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok |
| 10) | PN-EN ISO 7783-2 | Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mur i beton- Część 2: Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności) |
| 11) | PN-EN 1062-3 | Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton - Część 3: Oznaczanie przepuszczalności wody |

- 12) PN-EN 1062-6 Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton - Część 3: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla

10.2. INNE DOKUMENTY

- 13) Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
- 14) Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metoda „pull-off”
- 15) Procedura IBDiM TWm-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
- 16) Procedura IBDiM PBTM-1/12 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
- 17) Procedura IBDiM SO-3 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
- 18) Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13 Ocena stanu powłoki (lub wyprawy) ochronnej po próbie Mrozoodporności
- 19) Procedura Badawcza IBDiM PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
- 20) „Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania”, IBDiM, Żmigród, 2002 (załącznik do Zarządzenia Nr 11 GDDKiA z dnia 19 września 2003r).

M.20.01.14. PUNKTY POMIAROWO – KONTROLNE NA DROGOWYCH OBIEKTACH INŻYNIERSKICH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących wykonania elementów do kontroli pracy obiektu inżynierskiego w okresie eksploatacji w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z:

- wykonaniem punktów pomiarowych (reperów), dowiązanych do sieci niwelacji państwowej,
- osadzeniem na konstrukcji inżynierskiej znaków pomiarowych,
- wykonaniem pomiarów „stanu zerowego” konstrukcji przed dopuszczeniem do ruchu dla określenia rzędnych znaków pomiarowych,
- wykonaniem sprawozdania geodezyjnego powykonawczego z przeprowadzonych pomiarów

dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami stosowanymi na terenie Polski i wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

Do stabilizacji punktów pomiarowych na konstrukcji obiektu niezbędne są następujące materiały:

- kołki wstrzeliwane
- bolce stalowe
- zaprawa szybkowiążąca
- farba niezmywalna.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO OSADZENIA PUNKTÓW POMIAROWYCH

Do osadzenia punktów pomiarowych na konstrukcji obiektu należy użyć następującego sprzętu:

- pistolet do wstrzeliwania kołków,
- wiertarka do wykonania otworów w betonie dla osadzenia bolców
- pędzle do nanoszenia oznaczeń farbą

3.3. SPRZĘT DO WYKONANIA POMIARÓW GEODEZYJNYCH

Do wykonania Robót konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:

- dalmierze, niwelatory, teodolity,
- taśmy stalowe lub parciane.

Jakiegokolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych Robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji punktów pomiarowych i zakresu Robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. OSADZENIE PUNKTÓW POMIAROWYCH

Dla monitorowania przemieszczeń pionowych obiektu przewiduje się umieszczenie punktów pomiarowych wg następujących założeń:

- dla analizy osiadania podpór – na każdej podporze,
- dla analizy konstrukcji ustroju niosącego – w środku rozpiętości każdego przęsła i nad każdą podporą.

W przypadku podpór punkty pomiarowe należy osadzać na zewnętrznych ścianach przyczółków lub filarów, po 4 szt. dla każdej podpory.

Dla ustroju niosącego punkty pomiarowe należy osadzić na powierzchni kap gzymsowych, w równej odległości od krawędzi obiektu po obydwu stronach, nad podporami i w środku rozpiętości przęsła.

Punkty na konstrukcji stalowej należy wykonać w postaci trwałych znaków z blachy umieszczonych na powierzchni odpowiedniego elementu zgodnie z dokumentacją warsztatową.

5.3. WYKONANIE POMIARÓW GEODEZYJNYCH

Przed rozpoczęciem pomiarów należy przy obiekcie usytuować znaki wysokościowe (repery) max. 2 szt, dowiązane do sieci niwelacji państwowej. Repery powinny być osadzone w sposób trwały na niezależnym fundamencie betonowym i zabezpieczone przed przypadkowym uszkodzeniem lub aktami wandalizmu.

Na wykonanie znaków wysokościowych (reperów) należy sporządzić dokumentację geodezyjną i uzyskać wymagane uzgodnienia.

Po osadzeniu punktów pomiarowych i przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy wykonać pomiar geodezyjny wszystkich punktów charakterystycznych dla ustalenia ich rzędnych w obowiązującym układzie współrzędnych.

5.4. WYKONANIE BADAŃ I POMIARÓW UZUPEŁNIAJĄCYCH

Przed dopuszczeniem obiektu do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia Inwestorowi możliwości wykonywania okresowych badań i pomiarów kontrolnych obiektu.

5.5. SPORZĄDZENIE POMIAROWEJ DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

Z wykonanych pomiarów „stanu zerowego obiektu” należy sporządzić protokół z podaniem wszystkich danych niezbędnych przy pomiarach geodezyjnych i badawczych. Kopia powyższego dokumentu powinna się znaleźć w „Księdze obiektu mostowego” prowadzonej przez służby utrzymaniowe Inwestora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6. Sprawdzeniu podlega jakość wykonania punktów pomiarowych oraz jakość stosowanego sprzętu geodezyjnego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest rozliczenie ryczałtowe za cały zakres robót.

Należy osadzić dwa punkty wysokościowe (repery) po jednym z każdej strony dojazdów do obiektu i dowieźć je do układu niwelacji państwowej.

W przypadku mostu należy osadzić i zaniwelować min. po 4 punkty pomiarowe na każdej z podpór obiektu, po 2 punkty pomiarowe na ustroju niosącym nad podporami i w prześle obiektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Odbiór Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,

- uzyskanie uzgodnień na lokalizację punktów wysokościowych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów pomocniczych,
- wykonanie i oznaczenie punktów wysokościowych (reperów) w pobliżu obiektów inżynierskich,
- wykonanie i zastabilizowanie znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich,
- przeprowadzenie prac pomiarowych powykonawczych,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST,
- sporządzenie powykonawczej dokumentacji pomiarowej obiektu w formie uzgodnionej przez Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. GUGiK, 1979.
5. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63)

M.20.21.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozbiórki istniejących konstrukcji mostowych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT UJĘTYCH W STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w pkt. 1.1., związanych z rozbiórkami istniejących konstrukcji mostowych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

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

Za wykonane rusztowania potrzebne do rozbiórki obiektów odpowiada dozór Wykonawcy.

Rozbiórki powinny być wykonywane tylko przez upoważnione do tego, przeszkolone ekipy specjalistyczne pod odpowiednim nadzorem.

2. MATERIAŁY

Rozbiórki obiektów budowlanych i inżynierskich wymagać będą wykonania ogrodzeń zabezpieczających oraz oznakowania prowadzonych robót. Materiały użyte do wykonania powyższych robót winny uzyskać akceptację Inżyniera.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

Do robót rozbiórkowych winien być użyty sprzęt gwarantujący skuteczne i bezpieczne wykonanie prac, zgodnie z STWiORB M.20.21.00.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót rozbiórkowych Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- sprzężarka,
- młoty pneumatyczne
- piły tarczowe
- piły do cięcia betonu.

Przy rozbiórce elementów stalowych Wykonawca powinien mieć do dyspozycji sprzęt do spawalniczy do ewentualnego przecinania blach.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Do wywozu gruzu z rozbiórek mogą być użyte samochody samowyladowcze, a do wywozu materiałów z odzysku samochody skrzyniowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.1. PROJEKT TECHNOLOGII I ORGANIZACJI ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą Roboty. Projekt Technologii i Organizacji powinien zawierać Projekt Technologiczny Rozbiórki, zawierający:

- analizę statyczną - wytrzymałościową konstrukcji dla poszczególnych etapów jej rozbierania,
- podział rozbieranej konstrukcji na części
- analizę stateczności konstrukcji w trakcie rozbiórki, udowadniający stateczność nie rozebranej części konstrukcji dla każdego z etapów rozbiórki oraz stateczność rozbieranych elementów w trakcie ich przemieszczania,
- technologię robót rozbiórkowych, w tym sposób rozłączenia styków
- opracowanie pomostów roboczych, uchwytów i urządzeń pomocniczych oraz stężeń niezbędnych dla prowadzenia robót, a wynikłych z przyjętej technologii prac rozbiórkowych,
- technologię rozbiórek przy użyciu rusztowań,
- opracowanie sposobu odwozu elementów,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia i warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie sposobu zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- opracowanie harmonogramu ogólnego.

5.2. WYKONANIE ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać niezbędne zabezpieczenia, jak: oznakowanie i ogrodzenie terenu robót. Przy pracach rozbiórkowych i wyburzeniowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych. Do usuwania gruzu należy stosować zsypy (rynny). Zabezpieczyć należy wszystkie znajdujące się w pobliżu rozbieranego obiektu urządzenia takie jak: latarnie, słupy z przewodami itp. przed ewentualnymi uszkodzeniami.

Prace rozbiórkowe przy istniejących obiektach prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem podwieszonych urządzeń obcych. Właściciele urządzeń należy zawiadomić o prowadzonych robotach i zwrócić się o warunki bądź wymagania techniczne dla prowadzenia robót w pobliżu istniejących urządzeń.

Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi, a objazdy i obejścia wyraźnie oznakować.

5.3. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW

Roboty rozbiórkowe dotyczą następujących elementów obiektu:

- rozbiórka istniejących balustrad i barier ochronnych,
- rozbiórka nawierzchni bitumicznej wraz z izolacją,
- rozbiórka kap chodnikowych z krawężnikami i deskami gzymsowymi,
- rozbiórka dylatacji bitumicznych,
- rozbiórka elementów wpustów i sączków,
- wymiana łóżysk,
- skuwanie powierzchni górnej płyty pomostu i ścianek zapleczych.

Prace rozbiórkowe powinny być prowadzone za pomocą młotów pneumatycznych, lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, bez stosowania robót strzałowych.

Prace należy prowadzić ściśle z Projektem Technologicznym Rozbiórki.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),

- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice, itp.).

5.4. MATERIAŁY Z ROZBIÓREK

Materiały z rozbiórek konstrukcji betonowych stanowią własność Wykonawcy. Rozebrane elementy bezpieczeństwa ruchu (balustrady, bariery, krawężniki kamienne) mogą po selekcji i odpowiednich zabiegach być powtórnie wbudowane przy spełnieniu wymagań odpowiednich STWiORB. Gruz z rozbiórek (betonowy i żelbetowy), nieprzydatny bezpośrednio po rozbiórce, należy odwieźć poza teren budowy i poddać utylizacji. Koszty utylizacji pokrywa Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

6.1. KONTROLA PRAWIDŁOWOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonanych robót rozbiórkowych polega na:

- sprawdzeniu kompletności wykonania rozbiórek,
- sprawdzeniu prawidłowości zabezpieczenia i oznakowania prowadzonych robót,
- sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z projektem organizacji i harmonogramem Robót oraz Projektami Technologicznymi Wyburzeń,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania ewentualnych pomostów roboczych i podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- sprawdzeniu sposobu uporządkowania terenu.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostki obmiaru robót zostały określone w szczegółowych specyfikacjach dotyczących robót rozbiórkowych:

- dla rozbiórki konstrukcji betonowych i żelbetowych	1 m ³
- dla rozbiórki nawierzchni bitumicznych i betonowych	1 m ²
- dla rozbiórki izolacji	1 m ²
- dla rozbiórki istniejących balustrad stalowych	1 m
- dla rozbiórki barier ochronnych stalowych	1 m
- dla rozbiórki krawężników	1 m
- dla rozbiórki dylatacji bitumicznych	1 m
- dla rozbiórki łóżysk	1 szt.
- dla rozbiórki desek gzymsowych	1 szt.
- dla rozbiórki elementów odwodnienia	1 szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Odbioru robót rozbiórkowych dokonuje się na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie Projektów Technologicznych Rozbiórki,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie robót ziemnych związanych z odsłonięciem elementów murów oporowych,
- wykonanie robót zabezpieczających, w tym wprowadzenie organizacji ruchu na czas rozbiórki,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- wykonanie wszystkich czynności i pomiarów przy rozbiórkach poszczególnych elementów i materiałów wymienionych w p.5
- odwóz na wysypisko i utylizacja, wszystkich materiałów pochodzących z rozbiórek,
- uporządkowanie placu budowy,
- wykonaniem rusztowań i zabezpieczeń,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów prób i sprawdzeń, - oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zgodnie z D-M.00.00.00

10.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa o odpadach z dnia 24 kwietnia 2001 r. (Dz.U. Nr 62 z 2001 r.).
2. Dane techniczne klatek rusztowaniowych, podnośników hydraulicznych, żurawi samochodowych wg Katalogów producenta lub poradników inżynierskich.

M.20.21.01. ROZBIÓRKA KONSTRUKCJI BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych elementów betonowych i żelbetowych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót rozbiórkowych betonowych i żelbetowych konstrukcji mostu.

W zakres tych robót wchodzi rozbiórka następujących elementów konstrukcji:

- skuwanie powierzchni górnej płyty na głębokość ok. 3 cm,
- skuwanie powierzchni górnej ścianek zapleczy na głębokość ok. 3 cm,
- rozbiórka kap chodnikowych,
- rozbiórka desek gzymsowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.20.21.00

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.20.21.00

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.20.21.00

5. WYKONYWANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

6. KONTROLA ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 rozkutyh elementów betonowych i żelbetowych. W przypadku skuwania powierzchni płyty pomostu jednostką obmiaru jest 1 m^2 . W odniesieniu do rozbiórki desek gzymsowych jednostką obmiaru jest 1 szt. usuniętej deski gzymsowej.

Materiał z rozbiórki elementów betonowych i żelbetowych stanowi własność Wykonawcy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót polega na sprawdzeniu obmiaru. Skontrolować należy czy teren został dokładnie oczyszczony z resztek gruzu, czy złom stalowy został całkowicie usunięty i wywieziony z terenu budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płaci się za całość rozkutyh i rozebranych elementów betonowych i żelbetowych.

Cena jednostkowa obejmuje oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót, rozkucie konstrukcji żelbetowej młotami pneumatycznymi lub ręcznie w miejscach trudno dostępnych, załadunek na środki transportu.

W cenie jednostkowej należy uwzględnić wszystkie roboty przygotowawcze, związane z zabezpieczeniem urządzeń obcych znajdujących się w rejonie prowadzonych robót rozbiórkowych i remontowych.

Cena jednostkowa uwzględnia również wywóz gruzu poza teren budowy w miejsce składowania Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.20.21.00.

M.20.21.03. ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych nawierzchni na obiekcie w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót rozbiórkowych nawierzchni bitumicznej na jezdni oraz nawierzchni zwykłej na kapach chodnikowych. Zakres robót obejmuje również rozebranie izolacji z papy.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M 20.21.00

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M 20.21.00

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M 20.21.00

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M 20.21.00

6. KONTROLA ROBÓT

Jak w STWiORB M 20.21.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla rozbiórki nawierzchni jest 1 metr kwadratowy (m²) rozebranej i usuniętej: nawierzchni bitumicznej wraz z izolacją oraz nawierzchni chodników dla pieszych z żywicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót polega na sprawdzeniu obmiaru. Skontrolować należy czy teren został dokładnie oczyszczony z odpadów i czy materiał rozbiórkowy został wywieziony z terenu budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M-00.00.00.. „Wymagania ogólne”.

Do płatności przyjmuje się całość m2 rozebranej nawierzchni danego rodzaju oraz ilość m2 usuniętej izolacji papowej.

Cena jednostkowa obejmuje rozbiórkę nawierzchni wraz z izolacją i przewiezienie jej w miejsce składowania odpadów bitumicznych. Po stronie Wykonawcy jest uwzględnienie kosztów utylizacji odpadów bitumicznych.

Rozebrana ilość m2 nawierzchni wraz z izolacją stanowi własność Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.20.21.00.

M.20.21.04. ROZBIÓRKA KRAWĘŻNIKÓW

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych krawężników mostowych w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót rozbiórkowych krawężników mostowych (kamiennych).

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.20.21.00

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.20.21.00

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.20.21.00

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

6. KONTROLA ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla rozbiórki krawężników jest 1 metr (m) rozebranego i usuniętego krawężnika kamiennego w granicach prowadzonych robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót polega na sprawdzeniu obmiaru. Skontrolować należy czy teren został dokładnie oczyszczony

z odpadów i czy materiał rozbiórkowy został wywieziony z terenu budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do płatności przyjmuje się całość rozebranych krawężników mostowych na obiekcie w granicach prowadzenia robót.

Cena jednostkowa obejmuje: odspojenie krawężników od podłoża, załadunek dźwigiem na środki transportu oraz przewiezienie elementów w miejsce składowania Wykonawcy. Po stronie Wykonawcy jest uwzględnienie kosztów utylizacji krawężnika.

Rozebrany krawężnik stanowi własność Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.20.21.00.

M.20.21.05. ROZBIÓRKA WYPOSAŻENIA I ELEMENTÓW BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych elementów wyposażenia i bezpieczeństwa ruchu w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót rozbiórkowych elementów wyposażenia i bezpieczeństwa ruchu, a w szczególności:

- rozbiórkę balustrady stalowej,
- demontaż taśm i słupków bariery ochronnej stalowej,
- rozbiórkę wygradzenia typu U-12,
- rozbiórkę elementów odwodnienia – wpustów i sączków do adaptacji,
- rozbiórkę dylatacji bitumicznych,
- demontaż łożysk.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.20.21.00

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.20.21.00

W przypadku demontażu (wymiany) łożysk niezbędne jest dysponowanie przez Wykonawcę zestawem 4 siłowników o udźwigu min. 3000 kN.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.20.21.00

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

6. KONTROLA ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla rozbiórki balustrady jest 1 metr (m) zdemontowanych przęseł balustrady wraz ze słupkami.

Jednostką obmiaru dla rozbiórki barier ochronnych jest 1 metr (m) zdemontowanych elementów bariery ochronnej określonego typu.

Jednostką obmiaru dla wygrozdzenia dla pieszych jest 1 sztuka (szt.) zdemontowanego wygrozdzenia.

Jednostką obmiaru dla rozbiórki elementów odwodnienia jest 1 sztuka (szt.) zdemontowanego górnego elementu wpustu i sączka.

Jednostką obmiaru dla rozbiórki dylatacji bitumicznych jest 1 metr (m) rozebranej dylatacji.

Jednostką obmiaru dla rozbiórki łożysk jest 1 sztuka (szt.) zdemontowanych łożysk.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót polega na sprawdzeniu obmiaru. Skontrolować należy czy teren został dokładnie oczyszczony z odpadów i czy materiał rozbiórkowy został wywieziony z terenu budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do płatności przyjmuje się całość demontowanych elementów wyposażenia i bezpieczeństwa ruchu.

Cena jednostkowa obejmuje:

- W odniesieniu do balustrad stalowych obcięcie elementów stalowych przęseł balustrad i słupków w miejscu zakotwienia w fundamencie, podział balustrady na elementy transportowe, załadunek dźwigiem lub ręcznie na środki transportu oraz przewiezienie elementów w miejsce składowania Wykonawcy.

Materiał z rozebranych balustrad może być przystosowany do ponownego wykorzystania po spełnieniu wymagań STWiORB M.19.01.04.

- W przypadku barier ochronnych stalowych przewiduje się demontaż taśm i przeciągów oraz odkręcenie lub odspojenie słupków od podłoża oraz przewiezienie elementów w miejsce składowania Wykonawcy.

Materiał z zdemontowanych barier ochronnych może być przystosowany do ponownego wbudowania po spełnieniu wymagań STWiORB M.19.02.01.

- Rozebrane elementy odwodnienia należy w porozumieniu z dostawcą poddać adaptacji pod kątem możliwości ich regulacji i wbudowania. W przypadku braku takiej możliwości, należy po zasięgnięciu opinii Projektanta, zastosować elementy nowe.

- Rozebrane dylatacje i łożyska należy przeznaczyć do utylizacji.

- Wygrozdzenie typu U-12 przewiduje się do powtórnego zamontowania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.20.21.00.

M.20.22.00. ROBOTY REMONTOWE

M.20.22.01. OSADZENIE KOTEW

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru osadzenia kotew w betonie w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z wierceniem otworów w betonie płyty pomostu i osadzaniem kotew dla mocowania zbrojenia nadbetonu, kotew do mocowania płaskowników oraz prętów pionowych przez całą wysokość płyty do zbrojenia płyty na ścinanie.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2. MATERIAŁY

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót ujętych w niniejszej STWiORB są:

- zaprawy firmowe na bazie żywic epoksydowych oznaczone znakiem CE lub posiadające Aprobate Techniczną do stosowania w budownictwie mostowym,
- zaprawy na bazie cementu o niskim skurczu i wysokiej penetracji, składające się z suspensji cementowej o uziarnieniu 0,05 mm, odznaczające się dużą płynnością, niską lepkością oraz wysoką wytrzymałością na ściskanie – powyżej 100 MPa po 28 dniach i na rozciąganie przy zginaniu – powyżej 12 MPa po 28 dniach.
- kotwy z prętów żebrowanych ϕ 20 ze stali A-IIIIN, obustronnie nagwintowane do M20,
- nakrętki sześciokątne M20 min. klasy 5,
- kotwy firmowe M12 klasy min. 5.8.

Do stabilizacji kotew firmowych i z prętów w nawierconych otworach zaleca się zastosować żywice epoksydowe. Do stabilizacji prętów nagwintowanych w otworach przez całą grubość płyty należy używać zapraw firmowych na bazie suspensji cementowej.

Dla zastosowanych materiałów należy przedstawić świadectwa dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi technicznie wiertarkami elektrycznymi lub napędzanymi sprężonym powietrzem wraz z odpowiednim osprzętem do wircenia (korony diamentowe) oraz sprzętem do stabilizacji urządzeń w pozycji pionowej.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

- 5.1.1. Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
- 5.1.2. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.
- 5.1.3. Pracownicy przeznaczeni do wykonywania n/w robót powinni posiadać przeszkolenie specjalistyczne umożliwiające wykonywanie prac wierceniowych i iniekcyjnych zgodnie z wymaganiami producentów wyrobów iniekcyjnych oraz zapisów kart katalogowych i aprobat technicznych.
- 5.1.4. Wykonawca zobowiązany jest do oczyszczenia wykonanych otworów poprzez odpylenie przy pomocy strumienia sprężonego powietrza i opłukanie wodą.
- 5.1.5. Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac budowlanych. W dokumentacji tej, dla każdego otworu powinny być podane informacje dotyczące:
 - planu rozmieszczenia otworów,
 - stanu pogody,
 - temperatury,
 - trudności w trakcie prowadzenia prac wiertniczych, głównie dotyczących napotkania prętów zbrojeniowych, większych pustek i przestrzeni.
- 5.1.6. Mieszanie składników zaczynu należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w „Wytężnych stosowania”. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna bez zdolności do sedymentacji.
- 5.1.7. Wykonanie, zabezpieczenie oraz rozbiórka urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac budowlanych, należy do Wykonawcy.
- 5.1.8. Prace budowlane powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +30°C.

5.2. Wymagania szczegółowe

- 5.2.1. Mocowanie kotew z prętów polega na:
 - wywierceniu otworu o odpowiedniej średnicy i głębokości,
 - wypełnieniu otworu na 2/3 jego głębokości zaprawą firmową lub żywicą,
 - wbiciu pręta w otwór.
- 5.2.2. Mocowanie kotew firmowych M12 polega na:
 - wywierceniu otworu o odpowiedniej średnicy i głębokości,
 - wypełnieniu otworu przygotowanym firmowym ładunkiem klejącym,
 - przełożeniu kotwy przez otwór w płaskowniku zamocowanym na spodzie płyty zgodnie z STWiORB M.20.22.04,
 - osadzeniu kotwy w otworze i jej doprężeniu.
- 5.2.3. Mocowanie prętów w otworach przewierconych przez całą grubość płyty polega na:
 - wywierceniu otworu o odpowiedniej średnicy,

- wypełnieniu otworu suspensją cementową,
- przełożeniu pręta przez otwory w płaskownikach znajdujących się na spodzie i na wierzchu płyty zgodnie z STWiORB M.20.22.04 i przez otwór w płycie,
- dopięciu pręta zgodnie z STWiORB M.20.22.04.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

- 5.3.1. Transport i magazynowanie składników chemicznych zaczynów cementowych, powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.
- 5.3.2. Składniki zaczynu cementowego, powinny być dostarczone w szczelnych pojemnikach lub o pakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż 30°C.
- 5.3.3. Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.
- 5.3.4. Sposób prowadzenia prac związanych z wklejeniem kotew i wypełnianiem otworów w podłożu wilgotnym zaczynem cementowym nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót lub poddać utylizacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI

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

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z dokumentacją techniczną oraz przepisami BHP.

Kontrola dotyczy ilości i głębokości otworów, długości i głębokości osadzenia kotew oraz jakości żywicy lub zaprawy firmowej.

Inżynier może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odpowiednich badań dotyczących skuteczności wykonanych przez niego prac.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla robót przygotowawczych jest 1 sztuka wywierconego w betonie otworu o określonej średnicy i głębokości.

Jednostką obmiaru dla robót kotwiących jest 1 sztuka osadzonej w betonie kotwy prętowej lub firmowej o określonej średnicy i długości.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. Odbiór dotyczy głębokości osadzenia kotew oraz długości i średnicy kotew. Inżynier potwierdza wykonanie prac wpisem do Dziennika Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 9.1. Ogólną podstawę płatności podano w STWiORB D-M-.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Płaci się za całość osadzonych i odebranych kotew.
- 9.2. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie niezbędne do wykonania kotew czynniki produkcji, zakup materiałów, wiercenie otworów, osadzanie kotew, pielęgnację zaprawy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

Wg STWiORB M.12.01.02 oraz Aprobaty Techniczne użytych materiałów.

M.20.22.04. WZMOCNIENIE PŁYTY PŁASKOWNIKAMI STALOWYMI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru wzmocnienia płyty pomostu płaskownikami stalowymi w ramach **wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2855W ul. Grójecka w Tarczynie, do klasy A.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wzmocnienia płyty płaskownikami stalowymi. Zakres robót obejmuje:

- wyparcie konstrukcji płyty nośnej w środku rozpiętości siłą 1500 kN,
- oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonowych płyty do montażu płaskowników stalowych,
- montaż płaskowników wzmacniających konstrukcję na zginanie na powierzchni dolnej płyty przy użyciu zaprawy ekspansyjnej i kotew firmowych M12,
- montaż płaskowników występujących przy wzmocnieniu konstrukcji płyty na ścinanie przy użyciu prętów ϕ 20 mm i zaprawy ekspansyjnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne płaskowników przez pokrywanie powłokami malarskimi.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w M.00.00.00 "Wymagania ogólne", a ponadto:

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Do wzmacniania konstrukcji płyty pomostu należy użyć płaskowników stalowych wg STWiORB M.14.01.00.

Elementy kotwiące należy zastosować zgodnie z STWiORB M.20.22.01.

Żywice epoksydowe i zaprawy firmowe o właściwościach wypełniających i ekspansyjnych stosować zgodnie z kartami katalogowymi i zaleceniami producenta.

Do wypchnięcia konstrukcji mostu w środku rozpiętości siłą 1500 kN Wykonawca zapewni materiały zgodnie z projektem technologicznym wypychania, w szczególności:

- materiał kamienny do wzmocnienia podłoża gruntowego wraz z geowłókniną separacyjną,
- materiał drewniany i grunt niespoisty do wykonania i umocnienia wyspy pod fundamenty podpory tymczasowej do wypychania w nurcie rzeki,
- fundamenty podpór tymczasowych z płyt betonowych typu MON,
- konstrukcję podpór tymczasowych szt. 4 z klatek stalowych o nośności min. 60 t każda,

- konstrukcję stalową oczepów dolnych i górnych klatek z belek walcowanych lub spawanych,
- konstrukcję stalową lub drewnianą stołków wypierających na czas zwolnienia siłowników,
- pomocnicze elementy stalowe lub drewniane.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wykonawca winien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- sprężarka,
- osprzęt do czyszczenia (piaskowania),
- hydromonitor (lanca wodna),
- niskoobrotowe mieszadło do przygotowania zaprawy kompozytowej,
- wąskie dysze do wtłoczenia zaprawy kompozytowej w przygotowane otwory,
- dźwig i wciągarki do transportu pionowego oraz poziomego,
- zestaw 4 siłowników o udźwigu min. 1500 kN,
- spawarka,
- sprzęt do robót ziemnych,
- sprzęt drobny (taczki, łopaty, szczotki, łąty do pomiaru nierówności, itp.).

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4. Materiały i sprzęt można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zgodnie z przepisami BHP i przepisami ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

5.2. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

- 5.2.1. W korycie rzeki w środku rozpiętości przęsła mostu zlokalizować miejsce podpory tymczasowej do wypchnięcia konstrukcji siłą 1500 kN.
- 5.2.2. Na podstawie projektu technologicznego Wykonawcy dokonać wzmocnienia gruntu pod fundamentem podpory tymczasowej oraz jego zabezpieczenia przed rozmywaniem.
- 5.2.3. Na przygotowanym fundamencie ustawić 4 podpory tymczasowe (najlepiej z klatek stalowych z oczepami z belek walcowanych), każda o nośności min. 60 t.
- 5.2.4. Na podparciach ustawić zestaw 4 siłowników o udźwigu min. 1500 kN. Zestaw musi być wyposażony w urządzenie do kontroli siły wypychającej.
- 5.2.5. Na oczepach klatek należy przygotować stołki podpierające na czas zwolnienia siłowników.
- 5.2.6. **Przed rozpoczęciem robót wzmacniających niezbędny jest monitoring i kontrola siły wypychającej i jej ewentualne uzupełnienie w związku z możliwością osiadania podpór tymczasowych.**

5.3. WYKONANIE ROBÓT

5.3.1. Informacje ogólne

Mocowanie płaskowników stalowych do elementów żelbetowych w celu osiągnięcia zwiększenia ich nośności może być wykonane tylko przez firmę specjalistyczną pod odpowiednim nadzorem.

5.3.2. Przygotowanie powierzchni betonu

Powierzchnie betonu przed rozpoczęciem mocowania winny być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Dodatkowo, powierzchnie te powinny być odkurzone i suche (<4%) oraz gładkie. Usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń dokonać przez piaskowanie powierzchni. Po tym zabiegu powierzchnie należy przedmuchać sprężonym powietrzem bez zawartości oleju. Należy dokonać sprawdzenia wytrzymałości na rozciąganie metodą "pull-off" wg Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu "in-situ" w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych - IBDiM 1998r.

Badania i wyniki należy opracować w formie protokołu.

Wytrzymałość betonu średnio min. 1,5 MPa i min. 1,0 MPa.

Liczba punktów pomiarowych min. 5.

W przypadku występowania większych uszkodzeń, raków i nierówności należy bezwzględnie dokonać naprawy uszkodzeń. Przed rozpoczęciem nakładania zaprawy miejscom naprawy należy nadać chropowatość.

5.3.3. Przygotowanie powierzchni stali

Stal na mocowanej powierzchni płaskownika musi być sucha, odtłuszczona i odkurzona. Powierzchnia ta powinna być oczyszczona do 2-go stopnia czystości metodą strumieniowo-ścierną.

Stopień oczyszczenia powierzchni można uzyskać tylko w przypadku, gdy stal zostanie poddana obróbce bezpośrednio przed mocowaniem na budowie lub wcześniej, odpowiednio oczyszczona w warsztacie a następnie pokryta dopuszczoną powłoką gruntującą (primer). Stosowanie powłoki gruntującej jest szczególnie zalecane w przypadku, kiedy w miejscu wbudowania występuje powietrze o wysokiej wilgotności. Pokryte powłoką gruntującą płaskowniki stalowe powinny być chronione przed uszkodzeniami i korozją.

W płaskownikach należy wywiercić otwory konieczne do przełożenia kotew mocujących.

5.3.4. Warunki środowiska podczas i po wykonaniu robót.

Temperatura powietrza podczas mocowania i twardnienia zaprawy nie powinna być niższa od +10°C. Dotyczy to zarówno powietrza, elementu budowlanego i zaprawy. Temperaturę elementu kontroluje się przy użyciu termometru nakładanego lub elektronicznego pomiaru kontaktowego. Powietrza przy użyciu termometru podającego minima - maxima, co ułatwia sporządzenie protokołu.

Wilgotność względna powietrza podczas klejenia powinna być niższa od 75%.

Pomiaru wilgotności względnej powietrza dokonuje się za pomocą higrometru lub elektronicznego urządzenia pomiarowego z odpowiednimi sondami.

W każdym przypadku należy zwracać uwagę, aby prace były wykonywane w temperaturze, która jest wyższa o przynajmniej 3°C od temperatury punktu rosy.

5.3.5. Przygotowanie otworów kotwiących.

Prawidłowe zamocowanie i pracę płaskowników w tej metodzie mają zapewnić kotwy osadzone na kleju epoksydowym w uprzednio wywierconych otworach w betonie ustroju nośnego.

Otwory należy wywiercić zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB M.20.22.01.

5.3.6. Osadzenie płaskowników i montaż kotew

Płaskowniki przygotowane wg pkt 5.3.3. pokryć zaprawą. Grubość warstwy zaprawy min. 5 mm.

Przez otwory nawiercone w płaskownikach przełożyć kotwy firmowe M12 i wkleić w otwory wywiercone w betonie. Kotwy dokręcić wg zaleceń producenta.

W przypadku płaskowników montowanych na kotwach prętowych wzmacniających ustrój nośny na ścinanie, przewierconych przez całą grubość płyty, po nałożeniu płaskowników z otworami na gwintowane końcówki prętów należy założyć nakrętki i je naprężyć.

Po związaniu zaprawy nakrętki na dolnej powierzchni płyty należy zaspawać spoiną pachwinową a=6 mm.

5.3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne płaskowników.

Zabezpieczenia antykorozyjne płaskowników i kontroli jego wykonania dokonać zgodnie z ustaleniami STWiORB M.14.02.01.

5.4. WARUNKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

Podczas prac przygotowawczych i wzmacniających konstrukcję mostu należy ściśle przestrzegać następujących wskazówek:

- w czasie czyszczenia betonu metodą strumieniowo-ścierną robotnicy muszą nosić dźwiękoszczelne hełmy,
- przy wierceniu, nakładaniu powłok żywicznych i zapraw robotnicy muszą być zaopatrzeni w odzież i okulary ochronne,
- ze względu na niewielki prześwit pod mostem należy bezwzględnie używać kasków do ochrony głowy.

W czasie transportu, składowania materiałów i prac montażowych powinny być przestrzegane zasady higieny osobistej. W szczególności robotnicy nie powinni przechowywać jedzenia ani ubrań, jak również nie powinni spożywać posiłków w pobliżu miejsca robót. Do pielęgnacji rąk powinni stosować specjalne kremy ochronne.

Zalecane jest przygotowanie oświetlenia powierzchni dolnej płyty dla kontroli prowadzonych robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

- 6.2.1. Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem robót dostarczyć Inżynierowi plan kontroli jakości, w którym podana zostanie ilość miejsc do kontroli i rodzaj przeprowadzonych badań.
- 6.2.2. Materiały powinny odpowiadać wymaganiom podanym w p. 2 i 5 niniejszej specyfikacji
- 6.2.3. Przygotowanie podłoża i wykonanie robót winny odpowiadać wymaganiom określonym w p. 5 niniejszej specyfikacji.
- 6.2.4. Pomiar płaskości powierzchni płaskownika - w pierwszej kolejności wystarcza przeprowadzenie kontroli optycznej. W przypadku wątpliwości wykonuje się pomiar przy użyciu liniału krawędziowego. Za dopuszczalną przyjmuje się wartość 1 mm na długości 30 cm.
- 6.2.5. Pomiar pustek - dokonywany jest za pomocą lekkiego młotka. Podczas uderzenia w płaskownik w miejscu pustki słyszalny jest głuchy odgłos. W przypadku stwierdzenia pustek ocena skuteczności przywierania płaskownika musi być dokonana z udziałem projektanta i zamawiającego.
- 6.2.6. Kontroli i odbiorowi podlega jakość zakotwienia płaskowników kotwami firmowymi. Sprawdza się wymagany moment przykręcenia płaskowników.
- 6.2.7. W przypadku pretów wzmacniających na ścinanie sprawdza się dokręcenia nakrętek i jakość spoin układanych na nakrętkach w części dolnej płyty.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

Jednostką obmiaru robót jest:

- dla robót przygotowawczych związanych z wyparciem konstrukcji w środku rozpiętości – całość robót za wykonane prace.
- dla przygotowania i oczyszczenia powierzchni betonowej do osadzenia płaskowników – 1 m^2 (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni spodu płyty mostu,
- dla montażu płaskowników przy użyciu zaprawy ekspansywnej i kotew M12 – 1 kg (kilogram) zamontowanych płaskowników stalowych,
- dla montażu płaskowników przy użyciu zaprawy ekspansywnej i pretów $\phi 20$ – 1 kg (kilogram) zamontowanych płaskowników stalowych,
- dla nakładania zaprawy ekspansywnej – 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni płaskowników pokryty zaprawą,
- dla zabezpieczenia antykorozyjnego płaskowników powłokami malarskimi – 1 m^2 (metr kwadratowy) pokrytej powłokami powierzchni płaskowników stalowych,

na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru na budowie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 8.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Odbiorowi podlegają:

- zastosowane materiały,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- wykonanie podpory tymczasowej oraz kontrola siły wypychającej,
- pomosty do obsługi prac wzmacniających,
- wykonanie prac wzmacniających,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego stali wzmacniających.

Odbiór doklejonnych płaskowników dokonywany jest na zasadach odbioru ostatecznego robót.

Na podstawie wyników i kontroli przeprowadzonych wg. p.6 należy sporządzić protokół odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, 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

9.1. OGÓLNE ZASADY DOTYCZĄCE PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

9.2.1. Podstawą do płatności za wykonane roboty jest protokół odbioru robót podpisany przez Inżyniera.

9.2.2. Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie niezbędnych projektów technologicznych,
- zapewnienie wszystkich wymaganych czynników produkcji,
- wykonanie podparcia tymczasowego i wypchnięcie konstrukcji przed wzmacnianiem,
- kontrola siły wypychającej i jej uzupełnienie przed rozpoczęciem robót wzmacniających,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- wykonanie wzmocnienia konstrukcji płaskownikami stalowymi,
- pielęgnację powierzchni po naniesieniu powłok z żywicy i zaprawy,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych,
- demontaż podparcia tymczasowego wraz z fundamentami,
- uporządkowanie terenu robót i jego doprowadzenie do stanu pierwotnego.

W cenie jednostkowej ryczałtowej mieszczą się również: ubytki i odpady materiałowe, wykonanie i rozebranie ewentualnych niezbędnych pomostów roboczych umożliwiających dostęp do naprawianych powierzchni żelbetowych, a także oczyszczenie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. wg M.14.01.00,
2. wg M.20.22.01,
3. Aprobaty techniczne na stosowane materiały i dodatki.

