

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

SPIS TREŚCI

U - 20.02.36 Utrzymanie odwodnień z HDPE typu Wavin lub Geberit	4
U - 20.02.59 Utrzymanie balustrad stalowych.....	8
U - 20.02.60 Utrzymanie balustrad aluminiowych	12
U - 20.02.61 Utrzymanie balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego	16
M - 23.52.01 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym – elementy konstrukcyjne	20
M - 23.52.02 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną – elementy konstrukcyjne	39
M - 23.52.03 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy konstrukcyjne	58
M - 23.55.06 Naprawa pomostów drewnianych	77
M - 26.52.08 Naprawa odwodnień z HDPE typu Wavin lub Geberit.....	81
M - 28.03.01 Balustrady stalowe na obiektach mostowych.....	86
M - 28.03.04 Pochwyty przyściennie.....	94
M - 28.08.01 Montaż słupków wygradzeniowych U-12C na obiektach mostowych	102
M - 28.30.01 Wykonanie zabezpieczeń przeciw ptakom (kolczatki, siatki),.....	107
M - 28.52.20 Naprawa gzymsów prefabrykowanych żelbetowych	111
M - 28.52.05 Naprawa gzymsów prefabrykowanych polimerowych	123
M - 28.52.05 Naprawa gzymsów monolitycznych żelbetowych	134
M - 28.53.03 Naprawa balustrad stalowych.....	144
M - 28.53.04 Naprawa balustrad aluminiowych.....	149
M - 28.53.06 Naprawa balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego	153
M - 28.53.11 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym – elementy drobne (balustrady, pochwyty itp.)	157
M - 28.53.12 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną lub z użyciem narzędzi z napędem – elementy drobne (balustrady, pochwyty itp.).....	174
M - 28.53.13 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy drobne (balustrady, pochwyty itp.)	191
M - 28.54.01 Naprawa barier stalowych.....	208
M - 28.64.01 Naprawa okładzin ceramicznych ściennych i podłogowych w tunelach i przejściach dla pieszych.....	212
M - 29.06.02 Wykonanie chodnika z elementów betonowych na dojazdach do obiektu	217
M - 29.15.01 Wykonanie umocnienia skarp i stożków z elementów prefabrykowanych.....	225
M - 29.53.02 Naprawa schodów skarpowych żelbetowych (monolitycznych).....	230
M - 29.53.03 Naprawa schodów skarpowych o nawierzchni z płyt granitowych.....	240
M - 29.56.02 Naprawa chodnika z elementów betonowych na dojazdach do obiektów mostowych	246
M - 29.57.01 Naprawa schodów o konstrukcji inżynierskiej (wylewanych na mokro lub prefabrykowanych).....	254
M - 30.05.06 Wykonanie nawierzchni poliuretanowo-epoksydowej na powierzchniach betonowych	264
M - 30.20.01 Wykonanie zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat na powierzchniach stalowych.....	270
M - 30.20.02 Wykonanie zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat na powierzchniach betonowych	283
M - 30.30.10 Wykonanie powłok antyadhezyjnych na okładzinach kamiennych (piaskowiec).....	298

U - 20.02.36 Utrzymanie odwodnień z HDPE typu Wavin lub Geberit

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utrzymaniem odwodnienia z HDPE na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z utrzymaniem odwodnienia z HDPE na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Utrzymanie odwodnienia z HDPE – wykonywanie robót remontowych i konserwacyjnych oraz podejmowanie innych działań technicznych mających na celu zapewnienie właściwego stanu technicznego odwodnienia.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Do przepłukiwania systemu odwodnienia można stosować każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

Elementy użyte do naprawy odwodnienia muszą stanowić część jednolitego systemu odwodnienia konstrukcji mostowych, umożliwiając szczelność na złączach narażonych na drgania dynamiczne, kompensację termiczną.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powinny być kompatybilne z zabezpieczeniem już istniejącym.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów do uzupełnienia odwodnienia powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narażać ich na intensywne oddziaływania ciepła lub rozpuszczalników.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodne z normą

PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić $+5\pm 25^{\circ}\text{C}$. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania robót utrzymaniowych musi być tak dobrany, aby w czasie ich wykonywania nie uszkodzić odwodnienia.

Wykonawca przystępujący do robót w zależności od ich zakresu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: pompy wysokociśnieniowe, samochodów specjalnych próżniowo-ssących, samochodów z wysuwanym pomostem lub koszem, spiral kanałowych.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót utrzymaniowych należy określić harmonogram i lokalizację przeprowadzania robót, które powinny uzyskać akceptację Inwestora.

W przypadku gdy występuje konieczność zajęcia pasa drogowego w celu przeprowadzenia robót, Wykonawca rozpoczyna wykonanie prac po uzyskaniu zezwolenia na zajęcie pasa drogowego zgodnie z procedurami wynikającymi z obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Wykonawca zapewni projekt organizacji ruchu drogowego na czas trwania prac oraz zabezpiecza miejsce robót poprzez zgodne z nim oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz utrzymuje je do zakończenia prac zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.3. Opis wykonania robót

Roboty utrzymaniowe obejmują:

- czyszczenie zapewniające stałą drożność,
- czyszczenie przewodów w sposób mechaniczny lub hydrauliczny,
- prowadzenie bieżących napraw z uzupełnianiem brakujących elementów,
- dopasowanie i uszczelnianie połączeń w przypadku przecieków wody,

Co najmniej dwa razy do roku, w tym raz po zakończeniu okresu zimowego, należy dokonać przeglądu systemu odwodnienia z HDPE. Podczas przeglądu należy zwrócić szczególną uwagę na następujące elementy:

- czy nie następują wycieki wody na połączeniach rur oraz przez czyszczaki
- czy rury nie zostały uszkodzone mechanicznie, oraz czy połączenia rur nie zostały rozszczelnione,
- czy wieszaki i zamocowania rur, czyszczaki i kompensatory nie uległy uszkodzeniu.

Najlepszym okresem do sprawdzenia szczelności instalacji odprowadzających pod obiektem mostowym jest czas bezpośrednio po opadach deszczu (do 2 godzin), gdy na nieszczelnościach utrzymują się wycieki wody oraz okres mrozów po odwilży, gdy na nieszczelnościach występują lodowe sople.

Dodatkowo należy skontrolować stan zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych. Należy sprawdzić czy nie występują uszkodzenia korozyjne, odpryski lub złuszczenia farby.

Stwierdzone nieprawidłowości w stanie systemu odwodnieniowego z HDPE należy usunąć wg M - 26.52.08

Co najmniej raz w roku, a w szczególności po zakończeniu okresu zimowego lub w przypadku stwierdzenia niedrożności systemu, należy oczyścić rury kanalizacyjne odprowadzające wodę z wpustów. Wykonawca dokona oczyszczenia przewodów kolektorów kanalizacyjnych, przyłączy i rur spustowych za pomocą: przeciągania przez przewody spiral kanałowych, motopomp przepuszczających silny strumień wody lub za pomocą specjalnych samochodów z urządzeniami ssąco-tłoczącymi do ciśnieniowego czyszczenia przewodów. Czyszczenie odwodnienia z HDPE zaleca się przeprowadzać łącznie z czyszczeniem wpustów mostowych z wykorzystaniem zamontowanych czyszczaków.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy zgodnie z projektem organizacji ruchu drogowego i utrzymuje je do zakończenia prac.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić jakość dostarczonych materiałów oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

W czasie wykonywania robót należy badać zgodność ich wykonania z wytycznymi Zamawiającego oraz wymaganiami odpowiednich SST, wymienionych w punkcie 5.3. niniejszej specyfikacji

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m bieżący długości odwodnienia z HDPE podlegającej robotom utrzymaniowym w przeciągu roku kalendarzowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Jeżeli wszystkie wymagania z punktu 6 zostały spełnione, roboty związane z utrzymaniem odwodnienia z HDPE należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia wszystkie czynności i roboty związane z utrzymaniem odwodnienia z HDPE, które zostały wymienione w niniejszej specyfikacji oraz w odpowiednich SST wymienionych w punkcie 5.3.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. Wymagania ogólne,
2. SST M - 26.52.08. Naprawa odwodnień z HDPE typu Wavin lub Geberit,
3. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie i transport.

U - 20.02.59 Utrzymanie balustrad stalowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utrzymaniem balustrad stalowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z utrzymaniem balustrad stalowych na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Utrzymanie balustrad stalowych – wykonywanie robót remontowych i konserwacyjnych oraz podejmowanie innych działań technicznych mających na celu zapewnienie właściwego stanu technicznego balustrad oraz bezpieczeństwa uczestników ruchu.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Przy oczyszczeniu balustrad można stosować każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociagową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

Alkaliczne środki myjące powinny w roztworze użytkowym być biodegradowalne i oznaczone jako nieszkodliwe dla środowiska. Środki czyszczące powinny posiadać atest PZH.

Elementy składowe oraz łączniki użyte do wymiany lub naprawy fragmentu uszkodzonej balustrady powinny odpowiadać kształtem i wymiarami elementom naprawianym.

Gatunek stali nowych elementów powinien być zgodny z elementami wymienianymi.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powinny być kompatybilne z zabezpieczeniem już istniejącym.

2.3. Przechowywanie materiałów

Środki myjące powinny być przechowywane w chłodnych, suchych, dobrze wentylowanych pomieszczeniach w prawidłowo oznakowanych, szczelnie zamkniętych oryginalnych

pojemnikach. Unikać bezpośredniego działania promieni słonecznych i źródeł ciepła, gorących powierzchni i otwartego ognia. Magazynować z dala od silnych kwasów.

Składowanie materiałów do uzupełnienia balustrad powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narazić ich na intensywne oddziaływania korozyjne.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić $+5\pm 25^{\circ}\text{C}$. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania robót utrzymaniowych musi być tak dobrany, aby w czasie ich wykonywania nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej balustrad stalowych.

Wykonawca przystępujący do oczyszczenia balustrad, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera: szczotki mechaniczne, myjki ciśnieniowe, zbiorniki na wodę, narzędzia ręczne (szczotki, skrobaki). Preferuje się używanie sprzętu niesprzysiężającego powstawaniu kurzu.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania robót utrzymaniowych powinny odbywać się tak, aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej balustrad stalowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót utrzymaniowych należy określić harmonogram i lokalizację przeprowadzania robót, które powinny uzyskać akceptację Inwestora.

W przypadku gdy występuje konieczność zajęcia pasa drogowego w celu przeprowadzenia robót, Wykonawca rozpoczyna wykonanie prac po uzyskaniu zezwolenia na zajęcie pasa drogowego zgodnie z procedurami wynikającymi z obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Wykonawca zapewni projekt organizacji ruchu drogowego na czas trwania prac oraz zabezpiecza miejsce robót poprzez zgodne z nim oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz utrzymuje je do zakończenia prac zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.3. Opis wykonania robót

Co najmniej raz w roku, a w szczególności po zakończeniu okresu zimowego, balustrady stalowe na obiektach mostowych powinny być dokładnie umyte wodą pod ciśnieniem z ewentualnym dodatkiem środków czyszczących.

Co najmniej dwa razy do roku, w tym raz po czyszczeniu balustrad, należy dokonać ich przeglądu. Sprawdzeniu podlega stan mocowania słupków, stan połączeń segmentów balustrady, kompletność balustrady. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo uczestników ruchu należy miejsce to zabezpieczyć przez

odpowiednie oznakowanie. Stwierdzone nieprawidłowości w stanie konstrukcji balustrady należy usunąć wg M - 28.53.03.

Dodatkowo należy skontrolować stan zabezpieczenia antykorozyjnego elementów balustrady. Należy sprawdzić czy nie występują rdzawe plamy, odpryski lub złuszczenia farby. W przypadku stwierdzenia ubytków zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać ich odnowienia wg M - 28.53.11, M - 28.53.12 lub M - 28.53.13.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy zgodnie z projektem organizacji ruchu drogowego i utrzymuje je do zakończenia prac.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić jakość dostarczonych materiałów oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

W czasie wykonywania robót należy badać zgodność ich wykonania z wytycznymi Zamawiającego oraz wymaganiami odpowiednich SST, wymienionych w punkcie 5.3. niniejszej specyfikacji

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m bieżący długości balustrady podlegającej robotom utrzymaniowym w przeciągu roku kalendarzowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Jeżeli wszystkie wymagania z punktu 6 zostały spełnione, roboty związane z utrzymaniem balustrad stalowych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia wszystkie czynności i roboty związane z utrzymaniem balustrad stalowych, które zostały wymienione w niniejszej specyfikacji oraz w odpowiednich SST wymienionych w punkcie 5.3.

10. PIŚMIENICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. Wymagania ogólne,
2. SST M - 28.53.03 Naprawa balustrad stalowych
3. SST M - 28.53.11 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym – elementy drobne,
4. SST M - 28.53.12 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną lub z użyciem narzędzi z napędem – elementy drobne,
5. SST M - 28.53.13 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy drobne,
6. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie i transport.

U - 20.02.60 Utrzymanie balustrad aluminiowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utrzymaniem balustrad aluminiowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z utrzymaniem balustrad aluminiowych na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Utrzymanie balustrad aluminiowych – wykonywanie robót remontowych i konserwacyjnych oraz podejmowanie innych działań technicznych mających na celu zapewnienie właściwego stanu technicznego balustrad oraz bezpieczeństwa uczestników ruchu.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Przy oczyszczeniu balustrad można stosować każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

Środki myjące powinny w roztworze użytkowym być biodegradowalne i oznaczone jako nieszkodliwe dla środowiska. Środki czyszczące powinny posiadać atest PZH i być dedykowane do zastosowania z aluminium.

Elementy składowe oraz łączniki użyte do wymiany lub naprawy fragmentu uszkodzonej balustrady powinny odpowiadać kształtem i wymiarami elementom naprawianym.

Rodzaj stopu aluminium oraz gatunek stali nowych elementów powinien być zgodne z elementami wymienianymi.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powinny być kompatybilne z zabezpieczeniem już istniejącym.

2.3. Przechowywanie materiałów

Środki myjące powinny być przechowywane w chłodnych, suchych, dobrze wentylowanych pomieszczeniach w prawidłowo oznakowanych, szczelnie zamkniętych oryginalnych pojemnikach. Unikać bezpośredniego działania promieni słonecznych i źródeł ciepła, gorących powierzchni i otwartego ognia.

Składowanie materiałów do uzupełnienia balustrad powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narazić ich na intensywne oddziaływania korozyjne.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/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.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania robót utrzymaniowych musi być tak dobrany, aby w czasie ich wykonywania nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej balustrad aluminiowych.

Wykonawca przystępujący do oczyszczenia balustrad, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera: szczotki mechaniczne, myjki ciśnieniowe, zbiorniki na wodę, narzędzia ręczne (szczotki, skrobaki). Preferuje się używanie sprzętu niesprzysługującego powstawaniu kurzu.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania robót utrzymaniowych powinny odbywać się tak, aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej balustrad aluminiowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót utrzymaniowych należy określić harmonogram i lokalizację przeprowadzania robót, które powinny uzyskać akceptację Inwestora.

W przypadku gdy występuje konieczność zajęcia pasa drogowego w celu przeprowadzenia robót, Wykonawca rozpoczyna wykonanie prac po uzyskaniu zezwolenia na zajęcie pasa drogowego zgodnie z procedurami wynikającymi z obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Wykonawca zapewni projekt organizacji ruchu drogowego na czas trwania prac oraz zabezpiecza miejsce robót poprzez zgodne z nim oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz utrzymuje je do zakończenia prac zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.3. Opis wykonania robót

Co najmniej raz w roku, a w szczególności po zakończeniu okresu zimowego, balustrady aluminiowe na obiektach mostowych powinny być dokładnie umyte wodą pod ciśnieniem z ewentualnym dodatkiem środków czyszczących.

Co najmniej dwa razy do roku, w tym raz po czyszczeniu balustrad, należy dokonać ich przeglądu. Sprawdzeniu podlega stan mocowania słupków, stan połączeń segmentów balustrady, kompletność balustrady. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo uczestników ruchu należy miejsce to zabezpieczyć przez odpowiednie oznakowanie. Dodatkowo należy skontrolować stan zabezpieczenia antykorozyjnego elementów balustrady. Należy sprawdzić czy nie występują uszkodzenia korozyjne, odpryski lub złuszczenia farby. Stwierdzone nieprawidłowości w stanie konstrukcji balustrady lub zabezpieczenia antykorozyjnego należy usunąć wg M - 28.53.04.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy zgodnie z projektem organizacji ruchu drogowego i utrzymuje je do zakończenia prac.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić jakość dostarczonych materiałów oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

W czasie wykonywania robót należy badać zgodność ich wykonania z wytycznymi Zamawiającego oraz wymaganiami odpowiednich SST, wymienionych w punkcie 5.3. niniejszej specyfikacji

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m bieżący długości balustrady podlegającej robotom utrzymaniowym w przeciągu roku kalendarzowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Jeżeli wszystkie wymagania z punktu 6 zostały spełnione, roboty związane z utrzymaniem balustrad aluminiowych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia wszystkie czynności i roboty związane z utrzymaniem balustrad aluminiowych, które zostały wymienione w niniejszej specyfikacji oraz w odpowiednich SST wymienionych w punkcie 5.3.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. Wymagania ogólne,
2. SST M - 28.53.04 Naprawa balustrad aluminiowych,
3. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie i transport.

U - 20.02.61 Utrzymanie balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utrzymaniem balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z utrzymaniem balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Utrzymanie balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego – wykonywanie robót remontowych i konserwacyjnych oraz podejmowanie innych działań technicznych mających na celu zapewnienie właściwego stanu technicznego balustrad oraz bezpieczeństwa użytkowników ruchu.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Przy oczyszczeniu balustrad można stosować każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

Środki myjące powinny w roztworze użytkowym być biodegradowalne i oznaczone jako nieszkodliwe dla środowiska. Środki czyszczące powinny posiadać atest PZH i być dobrane do rodzaju czyszczonej powierzchni.

Elementy składowe oraz łączniki użyte do wymiany lub naprawy fragmentu uszkodzonej balustrady powinny odpowiadać kształtem i wymiarami elementom naprawianym.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powinny być kompatybilne z zabezpieczeniem już istniejącym.

2.3. Przechowywanie materiałów

Środki myjące powinny być przechowywane w chłodnych, suchych, dobrze wentylowanych pomieszczeniach w prawidłowo oznakowanych, szczelnie zamkniętych oryginalnych

pojemnikach. Unikać bezpośredniego działania promieni słonecznych i źródeł ciepła, gorących powierzchni i otwartego ognia.

Składowanie materiałów do uzupełnienia balustrad powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narazić ich na intensywne oddziaływania korozyjne.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić $+5\pm 25^{\circ}\text{C}$. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania robót utrzymaniowych musi być tak dobrany, aby w czasie ich wykonywania nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej balustrad oraz nie doprowadzić do zarysowania, zmatowienia lub uszkodzenia wypełnienia szklanego.

Wykonawca przystępujący do oczyszczenia balustrad, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera: szczotki mechaniczne, myjki ciśnieniowe, zbiorniki na wodę, narzędzia ręczne (szczotki, skrobaki). Preferuje się używanie sprzętu niesprzysługującego powstawaniu kurzu.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania robót utrzymaniowych powinny odbywać się tak, aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej balustrad oraz nie doprowadzić do zarysowania, zmatowienia lub uszkodzenia wypełnienia szklanego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót utrzymaniowych należy określić harmonogram i lokalizację przeprowadzania robót, które powinny uzyskać akceptację Inwestora.

W przypadku gdy występuje konieczność zajęcia pasa drogowego w celu przeprowadzenia robót, Wykonawca rozpoczyna wykonanie prac po uzyskaniu zezwolenia na zajęcie pasa drogowego zgodnie z procedurami wynikającymi z obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Wykonawca zapewni projekt organizacji ruchu drogowego na czas trwania prac oraz zabezpiecza miejsce robót poprzez zgodne z nim oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz utrzymuje je do zakończenia prac zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.3. Opis wykonania robót

Co najmniej raz w roku, a w szczególności po zakończeniu okresu zimowego, balustrady z wypełnieniem ze szkła hartowanego na obiektach mostowych powinny być dokładnie umyte wodą pod ciśnieniem z ewentualnym dodatkiem środków czyszczących. Mycie wypełnienia ze szkła hartowanego polega na obustronnym usuwaniu wszelkich zanieczyszczeń z powierzchni szyb hartowanych, usunięciu z ich powierzchni naklejek, ogłoszeń, informacji,

plakatów, usunięciu graffiti oraz innych stałych zanieczyszczeń. Stosowane środki czyszczące nie powinny powodować odbarwień, matowienia oraz nie powinny pozostawiać smug po wykonanych czynnościach. Efektem prac winna być czystość i przejrzystość szyb.

Co najmniej dwa razy do roku, w tym raz po czyszczeniu balustrad, należy dokonać ich przeglądu. Sprawdzeniu podlega stan mocowania słupków, stan połączeń segmentów balustrady, stan wypełnienia, kompletność balustrady. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo uczestników ruchu należy miejsce to zabezpieczyć przez odpowiednie oznakowanie. Dodatkowo należy skontrolować stan zabezpieczenia antykorozyjnego elementów balustrady. Należy sprawdzić czy nie występują uszkodzenia korozyjne, odpryski lub złuszczenia farby. Stwierdzone nieprawidłowości w stanie konstrukcji balustrady lub zabezpieczenia antykorozyjnego należy usunąć wg M - 28.53.06.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy zgodnie z projektem organizacji ruchu drogowego i utrzymuje je do zakończenia prac.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić jakość dostarczonych materiałów oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

W czasie wykonywania robót należy badać zgodność ich wykonania z wytycznymi Zamawiającego oraz wymaganiami odpowiednich SST, wymienionych w punkcie 5.3. niniejszej specyfikacji

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m bieżący długości balustrady podlegającej robotom utrzymaniowym w przeciągu roku kalendarzowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Jeżeli wszystkie wymagania z punktu 6 zostały spełnione, roboty związane z utrzymaniem balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia wszystkie czynności i roboty związane z utrzymaniem balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego, które zostały wymienione w niniejszej specyfikacji oraz w odpowiednich SST wymienionych w punkcie 5.3.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. Wymagania ogólne,
2. SST M - 28.53.06 Naprawa balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego,
3. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie i transport.

M - 23.52.01 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym – elementy konstrukcyjne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odnowy powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym na elementach konstrukcyjnych obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Niniejszą specyfikacją objęte są wymagania techniczne dotyczące następujących robót:

- oczyszczenie powierzchni powłoki poddanej renowacji,
- usunięcie uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- oczyszczenie powierzchni z produktów korozji metodą strumieniowo ścierną,
- wykonanie nowych, podstawowych warstw zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Zakres robót wykonanie renowacji powłoki malarskiej przęsła stalowego uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; montaż rusztowania i pomostów; montaż ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem; oczyszczenie powierzchni; nałożenie powłoki gruntującej; nałożenie międzywarstwy; nałożenie powłok nawierzchniowych; demontaż rusztowań i pomostów; demontaż ekranów; wywiezienie zanieczyszczeń poza pas drogowy.
- Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

1.4. Określenia podstawowe

Korozja stali – niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

Powłoka antykorozyjna jedno lub wielowarstwowa – zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

Warstwa powłoki – dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określoną funkcję w ochronie antykorozyjnej.

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego – odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

Rdza – produkt korozji elektrochemicznej żelaza i jego stopów, składający się głównie z jego tlenków, zwykle uwodnionych.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Należy stosować materiały oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z Polską Normą, normą zharmonizowaną, europejską aprobatą techniczną lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, a także karty techniczne poszczególnych materiałów.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Systemy malarskie do renowacji

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji (nakładane na gorzej przygotowane powierzchnie). Kolor farb – zgodny z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy PN-EN ISO 12944-1:2001. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2001.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.2.2.). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.2.2. Materiały do odtłuszczenia powierzchni

Do odtłuszczenia powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnioalkaliczne, fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.2.3. Materiały do obróbki strumieniowo-ściernej

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 ścierne 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.

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

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/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.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2.1. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

3.2.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanymi przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum $5\div7$ m³/minutę sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. $0,6 \div 1,2$ 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.

3.2.3. 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 20 000 m² 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. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie- przekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

3.2.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien mieć do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- 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 do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok,

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. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonywania powłok antykorozyjnych 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 należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.1.1. Zakres renowacji

Renowacja zabezpieczeń antykorozyjnych może obejmować:

- konserwację powłok (mycie powłok po zimie, usuwanie drobnych uszkodzeń mechanicznych),
- renowację miejscową (w miejscach szczególnie narażonych na korozję) z lub bez przemałowania ostatniej powłoki,
- renowację całkowitą:
 - z całkowitym usunięciem starych powłok,
 - z pozostawieniem części lepiej zachowanych zabezpieczeń.

Decyzja o rodzaju zastosowanej renowacji powinna zapaść po wykonaniu szczegółowego przeglądu zabezpieczenia antykorozyjnego. Przegląd systemu zabezpieczeń antykorozyjnych powinien być wykonany po umyciu obiektu, gdy wady są dobrze widoczne.

Ostateczny zakres renowacji powłoki antykorozyjnej (całkowita, miejscowa) powinien być podany w projekcie renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego (patrz pkt 5.1.3.).

5.1.2. 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. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

5.1.3. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego powinna być poprzedzona wykonaniem projektu renowacji. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, Wykonawca powinien wykonać projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego na własny koszt. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowej powinien zawierać:

- analizę środowiska korozyjnego,
- wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego,
- wykazanie szczególnie zagrożonych miejsc konstrukcji, które muszą być specjalnie zabezpieczone,
- ocenę aktualnego stanu technicznego powłok z ich identyfikacją,
- wybór właściwego do planowanej trwałości i środowiska korozyjnego systemu powłokowego opartego na klasyfikacji normy PN-EN ISO 12944-5:2007, przyspieszonych badaniach korozyjnych, jeśli nowe systemy powłokowe nie mają jeszcze dostatecznie długich referencji praktycznych,
- dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni,
- 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,
- techniczne warunki gwarancyjne,

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Przygotowanie robót

5.2.1 Ocena stanu istniejących powłok

Ocenę zniszczenia istniejących powłok wykonuje się na podstawie PN-EN ISO 4628-6:1999, porównując stan powłoki ze wzorcami zawartymi w ww. normach. Szczególną uwagę należy zwrócić na powłoki na spawach, złączach i krawędziach, które na ogół szybciej ulegają uszkodzeniu.

Gdy wyniki przeglądów wykażą, że uszkodzenia systemu powłokowego na co najmniej 10% powierzchni obiektu lub jakiegoś elementu są powyżej stopnia Ri3 wg tablicy 1, należy poddać elementy renowacji całkowitej (powierzchnie zniszczeń liczy się jako powierzchnię prostokątów ograniczonych skrajnymi zniszczeniami korozyjnymi, między którymi odległość jest nie większa niż 1 m).

Tablica 1. Stopień skorodowania i powierzchnia skorodowania

Stopień skorodowania	Powierzchnia skorodowana [%]
Ri 0	0
Ri 1	0,05
Ri 2	0,5
Ri 3	1
Ri 4	8
Ri 5	od 40 do 50

Jeżeli są spełnione kryteria podane w tablicy 2, to możliwa jest całkowita renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego z pozostawieniem części starych powłok.

Tablica 2. Kryteria pozostawienia części starych powłok na obiekcie

Właściwość	Wymaganie
Ilość i rozmieszczenie zniszczonych powłok	Nie więcej niż 10% powierzchni zlokalizowane w konkretnych, dających się wydzielić, rejonach obiektu
Przyczepność do podłoża i międzywarstwowa	Powyżej 3 MPa wg PN-EN ISO 4624 i nie wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 2409 lub nie niższy niż 3A wg ASTM D 3359:1997
Grubość	Nie większa niż 600 µm (z wyjątkiem renowacji systemu R6)

Renowację miejscową można wykonywać, jeżeli zniszczeniu uległy powierzchnie szczególnie narażone na korozję (okolice przyczółków, dylatacji, powierzchnie równoległe do lustra wody, powierzchnie w obrębie płyty jezdni narażone na zimowe oddziaływanie soli, itd.). Jeżeli stwierdzono również skredowanie powłoki nawierzchniowej do stopnia powyżej 3 wg PN-EN ISO 4628-6:2001, to korzystne jest przemaalowanie ostatniej powłoki. Przemaalowanie ostatniej powłoki podczas renowacji miejscowej, w okresie kiedy całe zabezpieczenie jest w dobrym stanie przedłuża okres trwałości systemu o następne 5÷10 lat.

5.2.2 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 12944-7:2001 Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001 Załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela producenta 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 elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym. Proponowaną liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych w zależności od wielkości konstrukcji podano w tablicy 3.

Tablica 3. Liczba powierzchni referencyjnych wg PN-EN ISO 12944-7:2001

Powierzchnia zabezpieczenia [m ²]	Proponowana liczba powierzchni referencyjnych	Proponowana całkowita powierzchnia powierzchni referencyjnych [m ²]
< 2 000	3	12
2 000 ÷ 5 000	5	25
5 001 ÷ 10 000	7	50
10 001 ÷ 25 000	7	75
25 001 ÷ 50 000	9	100
> 50 000	9 na każde 50 000 m ²	200 na każde 50 000 m ²

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

5.3.1.1. Renowacja z pozostawieniem części starych powłok

Przygotowanie powierzchni do wykonania renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego z pozostawieniem części starych powłok polega na:

- umyciu konstrukcji,
- oczyszczeniu miejsc skorodowanych i usunięciu powłok nie spełniających kryteriów podanych w tablicy 2.
- Powierzchnię należy oczyścić do stopnia czystości wg PN-ISO 8501-2:1998 odpowiedniego dla zastosowanego systemu renowacyjnego. Oczyszczone powierzchnie powinny wykazywać brak brudu, zatłuszczeń. Zanieczyszczenia jonowe powinny wykazywać poziom poniżej 15 mS/m. Zapylenie powierzchni powinno być poniżej 3 stopnia. Chropowatość powinna być zgodna z tablicą 1 lub „drobnoziarnista”,
- uszorstnieniu pozostawionych powłok przeznaczonych do przemalowania; granulacja ścierniwa powinna wynosić 0,4÷0,8 mm z przewagą drobnego, kąt czyszczenia nie powinien być większy niż 60°,
- sfazowaniu krawędzi miejsc oczyszczanych.

Poza tym:

- miejsca oczyszczane powinny być ograniczone regularną linią,
- pozostawiane powierzchnie powłok nie powinny być mniejsze niż 1,0 m × 1,0 m.

5.3.1.2. Renowacja bez pozostawienia części starych powłok

Zaleca się oczyszczenie powierzchni do stopnia Sa 2 ½ i SB 2 ½ we wszystkich miejscach konstrukcji, gdzie jest to możliwe do wykonania. Pozostałe miejsca powinny być oczyszczone do stopnia nie gorszego niż Sa 2 i SB 2. Wyjątek stanowią szczeliny, które ze względu na swoją rozwartość i wielkość nie mogą być oczyszczone do tego stopnia.

Stopień oczyszczenia powierzchni należy oceniać wg PN-ISO 8501-1/Adl:1998/Apl:2002. Ze względu na większe utrudnienia w pracach i niepewne warunki zewnętrzne (jeżeli nie stosuje się osłon i mikroklimatu) zaleca się wersje systemów malarskich tolerujące gorzej przygotowane podłoże. Możliwe jest też stosowanie wersji farb utwardzających się w niższej temperaturze. Zalecane jest również stosowanie systemów grubopowłokowych, które można nakładać w mniejszej liczbie powłok oraz o dłuższym czasie stosowania (życia) po zmieszaniu (w przypadku farb dwuskładnikowych).

Przed usuwaniem starych powłok, o ile nie ma dokumentacji stwierdzającej jakie są to farby, należy wykonać test na obecność związków chromu i ołowiu, aby zastosować odpowiednie technologie ich usuwania w osłonach z całkowitym zbieraniem odpadów.

Powierzchnia stali do malowania powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami producenta farb, podanymi w karcie technicznej materiału.

5.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. 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 1513:1999 i zapisać w protokole:

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

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, zżelowane oraz zawierające twarde osady. Osady miękkie 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 dwukomponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużycia całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

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

5.3.3. Nakładanie warstw farby

W przypadku renowacji miejscowej przy przemaalowywaniu ostatniej powłoki należy nanieść powłoki systemu z wyjątkiem ostatniej na miejsca naprawiane, a następnie nanieść ostatnią powłokę na całą konstrukcję.

Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej partii farby można było dokonywać poprawek na budowie.

Warstwę gruntującą należy nakładać na powierzchnię, przygotowaną wg pktu 5.3.1 – 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 ewentualnego późniejszego spawania należy pozostawić niepomalowane pasy szerokości 50 mm.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby. Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie uszorstnienie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu.

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. Warstwę nawierzchniową 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 następująco:

- 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 (uszorstnienie 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 wilgocą.

5.4. Warunki wykonywania robót

5.4.1. Wymagania ogólne

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania powłok antykorozyjnych powinny być spełnione następujące warunki:

- Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze,
- Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.
- Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 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 producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (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).

5.4.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się na obiekcie ruchu drogowym należy do Wykonawcy. W przypadku wykonywania renowacyjnych prac antykorozyjnych pod namiotem, przestrzeń przykryta powinna być przewietrzana. Sposób prowadzenia robót związanych z renowacją zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować skażenia środowiska. Odpady chemiczne powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Niedopuszczalne jest wylewanie tych odpadów do rzek, zbiorników wodnych lub do gleby. Wszelkie inne odpady powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest zebrać i wywieźć na składowisko wskazane przez Inspektora Nadzoru. Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem terenu robót lub obiektu w przypadku stosowania pyłacej metody, należy do Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

6.3.1.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.1.2. Badanie odłuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla 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-EN ISO 8501:2008. 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.

6.3.1.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000. 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.

6.3.1.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

- 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 $5\mu\text{Scm}^{-1}$. 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. Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy przyjmować wg tablicy 4.

Tablica 4. Liczba punktów pomiarowych przy metodzie 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 8502-9:2002. 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.

6.3.1.5. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2005.

6.3.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.3.2.1. Kontrola nakładania powłok

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 2808:2008 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.

6.3.2.2. 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.

6.3.2.2.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości $0,5 \div 1,0$ m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości $0,5 \div 1,0$ m.

W przypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji można przyjmować wg tablicy 5.

Tablica 5. Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

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:

- liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
- liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w liczbach 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 pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie. Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórke pomarańczową i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kratery 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. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 6).

Tablica 6. Klasy jakości powłok malarskich

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

6.3.2.2.2. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. 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 2808:2008.

6.3.2.2.2. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 MPa 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 tablicy 7.

Tablica 7. Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłok

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

6.3.2.2.3. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna >1H.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² powierzchni podlegającej malowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni do malowania,
- ułożenie warstwy gruntującej i międzywarstw.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze,
- 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 ST,
- 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

1. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
2. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
3. PN-C-81400:1989 Farby i lakiery - Pakowanie, przechowywanie, transport
4. 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
5. 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

6. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery - Sprawdzenie przygotowania próbek do badań
7. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
8. PN-ISO 8501-2:1998 + Ap. 1:2002 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
9. PN-EN ISO 4628-1:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania
10. 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. PN-EN ISO 4628-6:2008 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
15. PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć
16. ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
17. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
18. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
19. PN-EN ISO 8502-6:2007 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
20. PN-EN ISO 12944-5:2007 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
21. 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)
22. 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
23. 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
24. 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
25. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
26. PN-EN ISO 15184:2001 Farby i lakiery - Sprawdzenie twardości metodą ołówkową
27. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego
28. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej -Żużel pomiedziowy
29. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 4: Żużel paleniskowy
30. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 7: Elektrokorund

M - 23.52.02 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną – elementy konstrukcyjne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odnowy powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną na elementach konstrukcyjnych obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Niniejszą specyfikacją objęte są wymagania techniczne dotyczące następujących robót:

- oczyszczenie powierzchni powłoki poddanej renowacji,
- usunięcie uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- oczyszczenie powierzchni z produktów korozji metodą mechaniczno-ręczną,
- wykonanie nowych, podstawowych warstw zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Zakres robót wykonanie renowacji powłoki malarskiej przęsła stalowego uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; montaż rusztowania i pomostów; montaż ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem; oczyszczenie powierzchni; nałożenie powłoki gruntującej; nałożenie międzywarstwy; nałożenie powłok nawierzchniowych; demontaż rusztowań i pomostów; demontaż ekranów; wywiezienie zanieczyszczeń poza pas drogowy.
- Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

1.4. Określenia podstawowe

Korozja stali – niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

Powłoka antykorozyjna jedno lub wielowarstwowa – zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

Warstwa powłoki – dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określoną funkcję w ochronie antykorozyjnej.

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego – odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

Rdza – produkt korozji elektrochemicznej żelaza i jego stopów, składający się głównie z jego tlenków, zwykle uwodnionych.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Należy stosować materiały oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z Polską Normą, normą zharmonizowaną, europejską aprobatą techniczną lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, a także karty techniczne poszczególnych materiałów.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Systemy malarskie do renowacji

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji (nakładane na gorzej przygotowane powierzchnie). Kolor farb – zgodny z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy PN-EN ISO 12944-1:2001. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2001.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbných, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.2.2.). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.2.2. 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 średnioalkaliczne, fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodne z normą PN-89/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.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

ihukihjhghj

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2.1. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

3.2.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić narzędziami mechanicznymi do przygotowania powierzchni stalowych zaakceptowanymi przez Inżyniera. Typowymi narzędziami do metody mechaniczno-ręcznej są: szczotki druciane obrotowe, różnego typu szlifierki, młotki udarowe, pistolety igłowe. Powierzchnie niedostępne dla tych narzędzi należy czyścić ręcznie przy pomocy szczotek drucianych, szpachelek, skrobaków.

3.2.3. 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 20 000 m² 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. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nieprzekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

3.2.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien mieć do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,

- 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 do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok,

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

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonywania powłok antykorozyjnych 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 należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.1.1. Zakres renowacji

Renowacja zabezpieczeń antykorozyjnych może obejmować:

- konserwację powłok (mycie powłok po zimie, usuwanie drobnych uszkodzeń mechanicznych),
- renowację miejscową (w miejscach szczególnie narażonych na korozję) z lub bez przemalowania ostatniej powłoki,
- renowację całkowitą:
 - z całkowitym usunięciem starych powłok,
 - z pozostawieniem części lepiej zachowanych zabezpieczeń.

Decyzja o rodzaju zastosowanej renowacji powinna zapaść po wykonaniu szczegółowego przeglądu zabezpieczenia antykorozyjnego. Przegląd systemu zabezpieczeń antykorozyjnych powinien być wykonany po umyciu obiektu, gdy wady są dobrze widoczne.

Ostateczny zakres renowacji powłoki antykorozyjnej (całkowita, miejscowa) powinien być podany w projekcie renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego (patrz pkt 5.1.3.).

5.1.2. 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. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

5.1.3. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego powinna być poprzedzona wykonaniem projektu renowacji. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, Wykonawca powinien wykonać projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego na własny koszt. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowej powinien zawierać:

- analizę środowiska korozyjnego,
- wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego,
- wykazanie szczególnie zagrożonych miejsc konstrukcji, które muszą być specjalnie zabezpieczone,
- ocenę aktualnego stanu technicznego powłok z ich identyfikacją,
- wybór właściwego do planowanej trwałości i środowiska korozyjnego systemu powłokowego opartego na klasyfikacji normy PN-EN ISO 12944-5:2007,

przyspieszonych badaniach korozyjnych, jeśli nowe systemy powłokowe nie mają jeszcze dostatecznie długich referencji praktycznych,

- dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni,
- 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,
- techniczne warunki gwarancyjne,

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Przygotowanie robót

5.2.1 Ocena stanu istniejących powłok

Ocenę zniszczenia istniejących powłok wykonuje się na podstawie PN-EN ISO 4628-6:1999, porównując stan powłoki ze wzorcami zawartymi w ww. normach. Szczególną uwagę należy zwrócić na powłoki na spawach, złączach i krawędziach, które na ogół szybciej ulegają uszkodzeniu.

Gdy wyniki przeglądów wykażą, że uszkodzenia systemu powłokowego na co najmniej 10% powierzchni obiektu lub jakiegoś elementu są powyżej stopnia Ri3 wg tablicy 1, należy poddać elementy renowacji całkowitej (powierzchnie zniszczeń liczy się jako powierzchnię prostokątów ograniczonych skrajnymi zniszczeniami korozyjnymi, między którymi odległość jest nie większa niż 1 m).

Tablica 1. Stopień skorodowania i powierzchnia skorodowania

Stopień skorodowania	Powierzchnia skorodowana [%]
Ri 0	0
Ri 1	0,05
Ri 2	0,5
Ri 3	1
Ri 4	8
Ri 5	od 40 do 50

Jeżeli są spełnione kryteria podane w tablicy 2, to możliwa jest całkowita renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego z pozostawieniem części starych powłok.

Tablica 2. Kryteria pozostawienia części starych powłok na obiekcie

Właściwość	Wymaganie
Ilość i rozmieszczenie zniszczonych powłok	Nie więcej niż 10% powierzchni zlokalizowane w konkretnych, dających się wydzielić, rejonach obiektu
Przyczepność do podłoża i międzywarstwowa	Powyżej 3 MPa wg PN-EN ISO 4624 i nie wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 2409 lub nie niższy niż 3A wg ASTM D 3359:1997
Grubość	Nie większa niż 600 µm (z wyjątkiem renowacji systemu R6)

Renowację miejscową można wykonywać, jeżeli zniszczeniu uległy powierzchnie szczególnie narażone na korozję (okolice przyczółków, dylatacji, powierzchnie równoległe do lustra wody, powierzchnie w obrębie płyty jezdni narażone na zimowe oddziaływanie soli, itd.). Jeżeli stwierdzono również skredowanie powłoki nawierzchniowej do stopnia powyżej 3 wg PN-EN ISO 4628-6:2001, to korzystne jest przemaalowanie ostatniej powłoki. Przemaalowanie ostatniej powłoki podczas renowacji miejscowej, w okresie kiedy całe zabezpieczenie jest w dobrym stanie przedłuża okres trwałości systemu o następne 5÷10 lat.

5.2.2 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 12944-7:2001 Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001 Załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela producenta 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 elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym. Proponowaną liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych w zależności od wielkości konstrukcji podano w tablicy 3.

Tablica 3. Liczba powierzchni referencyjnych wg PN-EN ISO 12944-7:2001

Powierzchnia zabezpieczenia [m ²]	Proponowana liczba powierzchni referencyjnych	Proponowana całkowita powierzchnia powierzchni referencyjnych [m ²]
< 2 000	3	12
2 000 ÷ 5 000	5	25
5 001 ÷ 10 000	7	50
10 001 ÷ 25 000	7	75
25 001 ÷ 50 000	9	100
> 50 000	9 na każde 50 000 m ²	200 na każde 50 000 m ²

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

5.3.1.1. Renowacja z pozostawieniem części starych powłok

Przygotowanie powierzchni do wykonania renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego z pozostawieniem części starych powłok polega na:

- umyciu konstrukcji,
- oczyszczeniu miejsc skorodowanych i usunięciu powłok nie spełniających kryteriów podanych w tablicy 2.
- Powierzchnię należy oczyścić do stopnia czystości wg PN-ISO 8501-2:1998 odpowiedniego dla zastosowanego systemu renowacyjnego. Oczyszczone powierzchnie powinny wykazywać brak brudu, zatłuszczeń. Zanieczyszczenia jonowe powinny wykazywać poziom poniżej 15 mS/m. Zapylenie powierzchni powinno być poniżej 3 stopnia. Chropowatość powinna być zgodna z tablicą 1 lub „drobnoziarnista”,
- uszorstnieniu pozostawionych powłok przeznaczonych do przemalowania; granulacja ścierniwa powinna wynosić 0,4÷0,8 mm z przewagą drobnego, kąt czyszczenia nie powinien być większy niż 60°,
- sfazowaniu krawędzi miejsc oczyszczanych.

Poza tym:

- miejsca oczyszczane powinny być ograniczone regularną linią,
- pozostawiane powierzchnie powłok nie powinny być mniejsze niż 1,0 m × 1,0 m.

5.3.1.2. Renowacja bez pozostawienia części starych powłok

Ponieważ czyszczenie metodą mechaniczno-ręczną jest dużo mniej efektywne od czyszczenia strumieniowo-cierneho zaleca się oczyszczenie powierzchni do stopnia Sa 2½ i SB 2½ (wg SST M – 23.52.01) we wszystkich miejscach konstrukcji, gdzie jest to możliwe do wykonania. Pozostałe miejsca powinny być oczyszczone do stopnia nie gorszego niż St 3. Wyjątek stanowią szczeliny, które ze względu na swoją rozwartość i wielkość nie mogą być oczyszczone do tego stopnia.

Stopień oczyszczenia powierzchni należy oceniać wg PN-ISO 8501-1/Adl:1998/Apl:2002. Ze względu na większe utrudnienia w pracach i niepewne warunki zewnętrzne (jeżeli nie stosuje się osłon i mikroklimatu) zaleca się wersje systemów malarskich tolerujące gorzej przygotowane podłoże. Możliwe jest też stosowanie wersji farb utwardzających się w niższej temperaturze. Zalecane jest również stosowanie systemów grubopowłokowych, które można nakładać w mniejszej liczbie powłok oraz o dłuższym czasie stosowania (życia) po zmieszaniu (w przypadku farb dwuskładnikowych).

Przed usuwaniem starych powłok, o ile nie ma dokumentacji stwierdzającej jakie są to farby, należy wykonać test na obecność związków chromu i ołowiu, aby zastosować odpowiednie technologie ich usuwania w osłonach z całkowitym zbieraniem odpadów.

Powierzchnia stali do malowania powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami producenta farb, podanymi w karcie technicznej materiału.

5.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. 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 1513:1999 i zapisać w protokole:

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

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, 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 dwukomponentowych, 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.

5.3.3. Nakładanie warstw farby

W przypadku renowacji miejscowej przy przemaalowywaniu ostatniej powłoki należy nanieść powłoki systemu z wyjątkiem ostatniej na miejsca naprawiane, a następnie nanieść ostatnią powłokę na całą konstrukcję.

Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej partii farby można było dokonywać poprawek na budowie.

Warstwę gruntującą należy nakładać na powierzchnię, przygotowaną wg pktu 5.3.1 – 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 ewentualnego późniejszego spawania należy pozostawić niepomalowane pasy szerokości 50 mm.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby. Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie uszorstnienie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu.

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. Warstwę nawierzchniową 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 następująco:

- 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 (uszorstnienie 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.

5.4. Warunki wykonywania robót

5.4.1. Wymagania ogólne

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania powłok antykorozyjnych powinny być spełnione następujące warunki:

- Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze,
- Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.
- Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 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 producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (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).

5.4.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się na obiekcie ruchu drogowym należy do Wykonawcy. W przypadku wykonywania renowacyjnych prac antykorozyjnych pod namiotem, przestrzeń przykryta powinna być przewietrzana. Sposób prowadzenia robót związanych z renowacją zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować skażenia środowiska. Odpady chemiczne powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Niedopuszczalne jest wylewanie tych odpadów do rzek, zbiorników wodnych lub do gleby. Wszelkie inne odpady powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest zebrać i wywieźć na składowisko wskazane przez Inspektora Nadzoru. Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem terenu robót lub obiektu w przypadku stosowania pyłacej metody, należy do Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

6.3.1.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.1.2. Badanie odtłuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla 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-EN ISO 8501:2008. 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.

6.3.1.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000. 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.

6.3.1.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

- 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 $5\mu\text{Scm}^{-1}$. 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. Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy przyjmować wg tablicy 4.

Tablica 4. Liczba punktów pomiarowych przy metodzie 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 8502-9:2002. 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 .

6.3.1.5. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2005.

6.3.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.3.2.1. Kontrola nakładania powłok

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 2808:2008 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.

6.3.2.2. 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.

6.3.2.2.1. 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 przypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji można przyjmować wg tablicy 5.

Tablica 5. Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

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:

- liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
- liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w liczbach bezwzględnych,
- procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.

6.3.2.2.2. 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 pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie. Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórke pomarańczową i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kratery przebijające powłokę do podłoża,

- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

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

6.3.2.2.3. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 6).

Tablica 6. Klasy jakości powłok malarskich

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

6.3.2.2.4. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. 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 2808:2008.

6.3.2.2.5. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 MPa 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 tablicy 7.

Tablica 7. Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłok

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

6.3.2.2.6. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna >1H.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² powierzchni podlegającej malowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni do malowania,
- ułożenie warstwy gruntującej i międzywarstw.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze,
- 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 ST,
- 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

1. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
2. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
3. PN-C-81400:1989 Farby i lakiery - Pakowanie, przechowywanie, transport
4. 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

5. 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
6. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery - Sprawdzenie przygotowania próbek do badań
7. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
8. PN-ISO 8501-2:1998 + Ap. 1:2002 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
9. PN-EN ISO 4628-1:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania
10. 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. PN-EN ISO 4628-6:2008 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
15. PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć
16. ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
17. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
18. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
19. PN-EN ISO 8502-6:2007 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

20. PN-EN ISO 12944-5:2007 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
21. 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)
22. 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
23. 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
24. 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
25. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
26. PN-EN ISO 15184:2001 Farby i lakiery - Sprawdzenie twardości metodą ołówkową
27. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Ostrokatny śrut z żeliwa utwardzonego
28. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej -Żużel pomiedziowy
29. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 4: Żużel paleniskowy
30. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 7: Elektrokorund

M - 23.52.03 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy konstrukcyjne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odnowy powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem na elementach konstrukcyjnych obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Niniejszą specyfikacją objęte są wymagania techniczne dotyczące następujących robót:

- oczyszczenie powierzchni powłoki poddanej renowacji,
- usunięcie uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- oczyszczenie powierzchni z produktów korozji metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem,
- wykonanie nowych, podstawowych warstw zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Zakres robót wykonanie renowacji powłoki malarskiej przęsła stalowego uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; montaż rusztowania i pomostów; montaż ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem; oczyszczenie powierzchni; nałożenie powłoki gruntującej; nałożenie międzywarstwy; nałożenie powłok nawierzchniowych; demontaż rusztowań i pomostów; demontaż ekranów; wywiezienie zanieczyszczeń poza pas drogowy.
- Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

1.4. Określenia podstawowe

Korozja stali – niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

Powłoka antykorozyjna jedno lub wielowarstwowa – zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

Warstwa powłoki – dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określoną funkcję w ochronie antykorozyjnej.

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego – odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

Rdza – produkt korozji elektrochemicznej żelaza i jego stopów, składający się głównie z jego tlenków, zwykle uwodnionych.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Należy stosować materiały oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z Polską Normą, normą zharmonizowaną, europejską aprobatą techniczną lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, a także karty techniczne poszczególnych materiałów.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Systemy malarskie do renowacji

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji (nakładane na gorzej przygotowane powierzchnie). Kolor farb – zgodny z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy PN-EN ISO 12944-1:2001. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2001.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.2.2.). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.2.2. Materiały do odtłuszczenia powierzchni

Do odtłuszczenia powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnioalkaliczne, fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/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.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2.1. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

3.2.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Rozróżnia się sprzęt do czyszczenia pod wysokim ciśnieniem (70÷170 MPa) oraz pod bardzo wysokim ciśnieniem tzw. hydrojetting (powyżej 170 MPa). Wymagane ciśnienie wody zależy od zanieczyszczeń, które mają być usunięte.

3.2.3. 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 20 000 m² 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. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie- przekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

3.2.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien mieć do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- 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,

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

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonywania powłok antykorozyjnych 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 należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.1.1. Zakres renowacji

Renowacja zabezpieczeń antykorozyjnych może obejmować:

- konserwację powłok (mycie powłok po zimie, usuwanie drobnych uszkodzeń mechanicznych),

- renowację miejscową (w miejscach szczególnie narażonych na korozję) z lub bez przemałowania ostatniej powłoki,
- renowację całkowitą:
 - z całkowitym usunięciem starych powłok,
 - z pozostawieniem części lepiej zachowanych zabezpieczeń.

Decyzja o rodzaju zastosowanej renowacji powinna zapaść po wykonaniu szczegółowego przeglądu zabezpieczenia antykorozyjnego. Przegląd systemu zabezpieczeń antykorozyjnych powinien być wykonany po umyciu obiektu, gdy wady są dobrze widoczne.

Ostateczny zakres renowacji powłoki antykorozyjnej (całkowita, miejscowa) powinien być podany w projekcie renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego (patrz pkt 5.1.3.).

5.1.2. 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. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

5.1.3. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego powinna być poprzedzona wykonaniem projektu renowacji. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, Wykonawca powinien wykonać projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego na własny koszt. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowej powinien zawierać:

- analizę środowiska korozyjnego,
- wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego,
- wykazanie szczególnie zagrożonych miejsc konstrukcji, które muszą być specjalnie zabezpieczone,
- ocenę aktualnego stanu technicznego powłok z ich identyfikacją,
- wybór właściwego do planowanej trwałości i środowiska korozyjnego systemu powłokowego opartego na klasyfikacji normy PN-EN ISO 12944-5:2007, przyspieszonych badaniach korozyjnych, jeśli nowe systemy powłokowe nie mają jeszcze dostatecznie długich referencji praktycznych,
- dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni,
- 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,
- techniczne warunki gwarancyjne,

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Przygotowanie robót

5.2.1 Ocena stanu istniejących powłok

Ocenę zniszczenia istniejących powłok wykonuje się na podstawie PN-EN ISO 4628-6:1999, porównując stan powłoki ze wzorcami zawartymi w ww. normach. Szczególną uwagę należy zwrócić na powłoki na spawach, złączach i krawędziach, które na ogół szybciej ulegają uszkodzeniu.

Gdy wyniki przeglądów wykażą, że uszkodzenia systemu powłokowego na co najmniej 10% powierzchni obiektu lub jakiegoś elementu są powyżej stopnia Ri3 wg tablicy 1, należy poddać elementy renowacji całkowitej (powierzchnie zniszczeń liczy się jako powierzchnię prostokątów ograniczonych skrajnymi zniszczeniami korozyjnymi, między którymi odległość jest nie większa niż 1 m).

Tablica 1. Stopień skorodowania i powierzchnia skorodowania

Stopień skorodowania	Powierzchnia skorodowana [%]
Ri 0	0
Ri 1	0,05
Ri 2	0,5
Ri 3	1
Ri 4	8
Ri 5	od 40 do 50

Jeżeli są spełnione kryteria podane w tablicy 2, to możliwa jest całkowita renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego z pozostawieniem części starych powłok.

Tablica 2. Kryteria pozostawienia części starych powłok na obiekcie

Właściwość	Wymaganie
Ilość i rozmieszczenie zniszczonych powłok	Nie więcej niż 10% powierzchni zlokalizowane w konkretnych, dających się wydzielić, rejonach obiektu
Przyczepność do podłoża i międzywarstwowa	Powyżej 3 MPa wg PN-EN ISO 4624 i nie wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 2409 lub nie niższy niż 3A wg ASTM D 3359:1997
Grubość	Nie większa niż 600 µm (z wyjątkiem renowacji systemu R6)

Renowację miejscową można wykonywać, jeżeli zniszczeniu uległy powierzchnie szczególnie narażone na korozję (okolice przyczółków, dylatacji, powierzchnie równoległe do lustra wody, powierzchnie w obrębie płyty jezdni narażone na zimowe oddziaływanie soli, itd.). Jeżeli stwierdzono również skredowanie powłoki nawierzchniowej do stopnia powyżej 3 wg PN-EN ISO 4628-6:2001, to korzystne jest przemaalowanie ostatniej powłoki. Przemaalowanie ostatniej powłoki podczas renowacji miejscowej, w okresie kiedy całe zabezpieczenie jest w dobrym stanie przedłuża okres trwałości systemu o następne 5÷10 lat.

5.2.2 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 12944-7:2001 Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001 Załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela producenta 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 elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym. Proponowaną liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych w zależności od wielkości konstrukcji podano w tablicy 3.

Tablica 3. Liczba powierzchni referencyjnych wg PN-EN ISO 12944-7:2001

Powierzchnia zabezpieczenia [m ²]	Proponowana liczba powierzchni referencyjnych	Proponowana całkowita powierzchnia powierzchni referencyjnych [m ²]
< 2 000	3	12
2 000 ÷ 5 000	5	25
5 001 ÷ 10 000	7	50
10 001 ÷ 25 000	7	75
25 001 ÷ 50 000	9	100
> 50 000	9 na każde 50 000 m ²	200 na każde 50 000 m ²

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

5.3.1.1. Renowacja z pozostawieniem części starych powłok

Przygotowanie powierzchni do wykonania renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego z pozostawieniem części starych powłok polega na:

- umyciu konstrukcji,

- oczyszczeniu miejsc skorodowanych i usunięciu powłok nie spełniających kryteriów podanych w tablicy 2.
- Powierzchnię należy oczyścić do stopnia czystości wg PN-ISO 8501-2:1998 odpowiedniego dla zastosowanego systemu renowacyjnego. Oczyszczone powierzchnie powinny wykazywać brak brudu, zatłuszczeń. Zanieczyszczenia jonowe powinny wykazywać poziom poniżej 15 mS/m. Zapylenie powierzchni powinno być poniżej 3 stopnia. Chropowatość powinna być zgodna z tablicą 1 lub „drobnoziarnista”,
- uszorstnieniu pozostawionych powłok przeznaczonych do przemalowania; granulacja ścierniwa powinna wynosić 0,4÷0,8 mm z przewagą drobnego, kąt czyszczenia nie powinien być większy niż 60°,
- sfazowaniu krawędzi miejsc oczyszczanych.

Poza tym:

- miejsca oczyszczane powinny być ograniczone regularną linią,
- pozostawiane powierzchnie powłok nie powinny być mniejsze niż 1,0 m × 1,0 m.

5.3.1.2. Renowacja bez pozostawienia części starych powłok

Czyszczenie metodą wodną dopuszczalne jest jedynie w przypadku gdy chropowatość powierzchni pod usuwanymi starymi powłokami jest wystarczająco wysoka. Zaleca się oczyszczenie powierzchni do stopnia Wa 2½ we wszystkich miejscach konstrukcji, gdzie jest to możliwe do wykonania. Pozostałe miejsca powinny być oczyszczone do stopnia nie gorszego niż Wa 2. Wyjątek stanowią szczeliny, które ze względu na swoją rozwartość i wielkość nie mogą być oczyszczone do tego stopnia.

Stopień oczyszczenia powierzchni należy oceniać wg PN-ISO 8501-1/Adl:1998/Apl:2002. Ze względu na większe utrudnienia w pracach i niepewne warunki zewnętrzne (jeżeli nie stosuje się osłon i mikroklimatu) zaleca się wersje systemów malarskich tolerujące gorzej przygotowane podłoże. Możliwe jest też stosowanie wersji farb utwardzających się w niższej temperaturze. Zalecane jest również stosowanie systemów grubopowłokowych, które można nakładać w mniejszej liczbie powłok oraz o dłuższym czasie stosowania (życia) po zmieszaniu (w przypadku farb dwuskładnikowych).

Przed usuwaniem starych powłok, o ile nie ma dokumentacji stwierdzającej jakie są to farby, należy wykonać test na obecność związków chromu i ołowiu, aby zastosować odpowiednie technologie ich usuwania w osłonach z całkowitym zbieraniem odpadów.

Powierzchnia stali do malowania powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami producenta farb, podanymi w karcie technicznej materiału.

5.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. 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 1513:1999 i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,

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

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, 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 dwukomponentowych, 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 rozpuszczalnikami zalecanymi przez producenta.

5.3.3. Nakładanie warstw farby

W przypadku renowacji miejscowej przy przemalowywaniu ostatniej powłoki należy nanieść powłoki systemu z wyjątkiem ostatniej na miejsca naprawiane, a następnie nanieść ostatnią powłokę na całą konstrukcję.

Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej partii farby można było dokonywać poprawek na budowie.

Warstwę gruntującą należy nakładać na powierzchnię, przygotowaną wg pktu 5.3.1 – 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 ewentualnego późniejszego spawania należy pozostawić niepomalowane pasy szerokości 50 mm.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby. Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie uszorstnienie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu.

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. Warstwę nawierzchniową 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 następująco:

- 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 powierzchnie do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszorstnienie 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.

5.4. Warunki wykonywania robót

5.4.1. Wymagania ogólne

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania powłok antykorozyjnych powinny być spełnione następujące warunki:

- Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze,
- Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.
- Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 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 producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (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).

5.4.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się na obiekcie ruchu drogowym należy do Wykonawcy. W przypadku wykonywania renowacyjnych prac antykorozyjnych pod namiotem, przestrzeń przykryta powinna być przewietrzana. Sposób prowadzenia robót związanych z renowacją zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować skażenia środowiska. Odpady chemiczne powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Niedopuszczalne jest wylanie tych odpadów do rzek, zbiorników wodnych lub do gleby. Wszelkie inne odpady powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest zebrać i wywieźć na składowisko wskazane przez Inspektora Nadzoru. Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem terenu robót lub obiektu w przypadku stosowania pyłacej metody, należy do Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2 niniejszej SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

6.3.1.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.1.2. Badanie odtłuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla 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-EN ISO 8501:2008. 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.

6.3.1.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000. 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.

6.3.1.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

- 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 $5\mu\text{Scm}^{-1}$. 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. Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy przyjmować wg tablicy 4.

Tablica 4. Liczba punktów pomiarowych przy metodzie 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 8502-9:2002. 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.

6.3.1.5. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2005.

6.3.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.3.2.1. Kontrola nakładania powłok

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 2808:2008 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.

6.3.2.2. 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.

6.3.2.2.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

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 przypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji można przyjmować wg tablicy 5.

Tablica 5. Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

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:

- liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
- liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w liczbach bezwzględnych,
- procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.

6.3.2.2. 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 firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórę pomarańczową i kraterę wynikające z podnoszenia się powłoki,
- kraterę przebijającą powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

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

6.3.2.2.3. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 6).

Tablica 6. Klasy jakości powłok malarskich

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

6.3.2.2.4. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. 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 2808:2008.

6.3.2.2.5. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 MPa 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 tablicy 7.

Tablica 7. Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłok

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

6.3.2.2.6. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna >1H.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² powierzchni podlegającej malowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni do malowania,
- ułożenie warstwy gruntującej i międzywarstw.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze,
- 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 ST,
- 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

1. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie,
2. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk,
3. PN-C-81400:1989 Farby i lakiery - Pakowanie, przechowywanie, transport,
4. 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,
5. 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,
6. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery - Sprawdzenie przygotowania próbek do badań,
7. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną),

8. PN-ISO 8501-2:1998 + Ap. 1:2002 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok,
9. PN-EN ISO 4628-1:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania,
10. 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,
11. 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,
12. 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,
13. 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,
14. PN-EN ISO 4628-6:2008 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy,
15. PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć,
16. ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja),
17. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności,
18. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok,
19. PN-EN ISO 8502-6:2007 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
20. PN-EN ISO 12944-5:2007 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
21. 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)
22. 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

23. 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
24. 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
25. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
26. PN-EN ISO 15184:2001 Farby i lakiery - Sprawdzenie twardości metodą ołówkową
27. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego,
28. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej -Żużel pomiedziowy,
29. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 4: Żużel paleniskowy,
30. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 7: Elektrokorund

M - 23.55.06 Naprawa pomostów drewnianych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą pomostów drewnianych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą pomostów drewnianych na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Pomost drewniany – pomost obiektu mostowego, którego nawierzchnia wykonana jest z elementów drewnianych.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Drewno

Elementy składowe użyte do wymiany lub naprawy fragmentu uszkodzonego pomostu powinny odpowiadać rodzajem drewna, kształtem, wymiarami i sposobem wykończenia elementom naprawianym.

Drewno stosowane na elementy pomostu drewnianego powinno być minimalnie II klasy zgodnie z normą PN-92/D-95017.

Pod względem wytrzymałościowym tarcica powinna odpowiadać minimalnie klasie K27 wg PN-92/S-10082.

Wszystkie elementy drewniane powinny być impregnowane ciśnieniowo.

Dodatkowo tarcica powinna spełniać wymagania dotyczące ograniczenia rozmiarów wad:

- pęknięcia - niedopuszczalne,
- sęki - dopuszcza się zgodnie z wymaganiami PN-82/D-94021, ponadto nie dopuszcza się sęków występujących na krawędziach.
- skręt włókien- nie większy 5%,

- sinizna - dopuszczalna zanikająca przy struganiu: nie dopuszcza się innych rodzajów porażenia przez grzyby.

2.2.2. Łączniki

Łączniki użyte do naprawy fragmentu uszkodzonego pomostu powinny odpowiadać rodzajem i wymiarami elementom naprawianym.

Warunki, którym materiały łącznikowe powinny odpowiadać określają normy PN-88/M-82121 (śruby), PN-86/M-82144 (nakrętki), PN-59/M-82010 (podkładki) i PN-84/M-81000 (gwoździe).

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów do wykonania naprawy pomostów drewnianych powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narazić ich na wpływ warunków atmosferycznych.

Drewno należy układać na podkładkach izolujących je od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami. Drewno na elementy drobne należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i przewiewnych.

3. SPRZĘT

Do wykonania nawierzchni drewnianych należy stosować sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do podstawowego sprzętu zalicza się: podręczne narzędzia ciesielskie, mechaniczne piły tarczowe, wiertarki elektryczne.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania naprawy pomostów drewnianych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

W uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru należy zakwalifikować elementy, które będą podlegać demontażowi i wymianie.

Następnie Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt 2 i sprzęt wg pkt 3 oraz określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed rozpoczęciem robót obszar pomostu gdzie będą przeprowadzane prace należy zabezpieczyć przez odpowiednie oznakowanie i oporęczowanie.

5.3. Opis wykonania robót

Elementy pomostów drewnianych można rozbierać ręcznie przy pomocy prostych narzędzi pomocniczych. Materiał otrzymany z rozbiórki należy sukcesywnie usuwać i składować w miejscach nie kolidujących z wykonywaniem robót.

Elementy pomostu należy układać i mocować zgodnie z dokumentacją projektową pomostu. Elementy drewniane stykające się bezpośrednio z elementami stalowymi należy odizolować

warstwami papy. W przypadku układania dyliny dwuwarstwowej w dolnej warstwie należy pozostawić szczeliny o szerokości $1 \div 2$ cm pomiędzy balami. Wszystkie elementy oporęczowania powinny być strugane, a pochwyty balustrady powinny mieć ścięte lub zaokrąglone krawędzie górne.

Na pozostałej części pomostu, która nie podlega wymienianiu elementów drewnianych, należy poprawić mocowanie luźnych elementów.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz wykonanie rusztowań, pomostów roboczych, siatek ochronnych zabezpieczających przestrzeń pod obiektem i utrzymuje je do zakończenia prac.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca zobowiązany jest przed zakupem drewna, dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do akceptacji, atesty potwierdzające klasę drewna oraz metodę impregnacji oraz środek impregacyjny.

Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni drewnianej należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie powinny przekraczać wartości 20 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m^3 wbudowanych elementów drewnianych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Jeżeli wszystkie pomiary i wymagania z pkt 6. dały wynik pozytywny wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, koszt zakupu materiałów, roboty przygotowawcze i pomiarowe, zabezpieczenie miejsca robót, roboty rozbiórkowe, przygotowanie i montaż nowych elementów, poprawienie mocowania elementów pomostu, uporządkowanie miejsca pracy, transport zdemontowanych i nowych elementów. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. Wymagania ogólne,
2. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
3. PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
4. PN-82/D-94021 Tarcica iglasta konstrukcyjna, sortowanie metodami wytrzymałościowymi.
5. PN-88/M-82121 Śruby z łbem kwadratowym.
6. PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.
7. PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
8. PN-84/M-81000 Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.

M - 26.52.08 Naprawa odwodnień z HDPE typu Wavin lub Geberit

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą odwodnienia z HDPE na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą odwodnienia z HDPE na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Naprawa odwodnienia z HDPE – zabiegi, polegające na naprawie lub wymianie elementów systemu odwodnienia wykonanego z HDPE w celu przywrócenia pełnych funkcji pełnionych przez odwodnienie.

Kolektor odwodnienia – rura, która odbiera wodę opadową z wpustów ściekowych oraz sączków i odprowadza ją do rury spustowej lub do sieci kanalizacyjnej.

Rury – rurowe elementy: prostki, zwężki, kolana, odnogi, kielichy kompensacyjne, tuleje służące do wprowadzenia wody do kolektora zbiorczego lub do rury spustowej.

Rura spustowa – pionowa rura odprowadzająca wodę z wpustu lub ze zbiorczego kolektora, do sieci kanalizacyjnej lub do rowu drogowego

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Elementy użyte do naprawy odwodnienia muszą stanowić część jednolitego systemu odwodnienia konstrukcji mostowych, umożliwiając szczelność na złączach narażonych na drgania dynamiczne, kompensację termiczną.

Stosowane materiały muszą posiadać krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną oraz być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

Rury powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) odpornego na promienie ultrafioletowe.

Elementy do wykonania przyłączy (blacha na kołnierze, śruby z podkładkami i nakrętkami), elementy mocujące kolektor do płyty pomostowej, elementy stalowe kolektora powinny odpowiadać kształtem i wymiarami elementom naprawianym.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powinny być kompatybilne z zabezpieczeniem już istniejącym.

2.3. Przechowywanie materiałów

Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu, w paletach lub na podkładach drewnianych lub z innego materiału, nie powodującego uszkodzenia rur. Łączniki należy przechowywać w opakowaniu fabrycznym.

Wyroby należy przechowywać zabezpieczone przed uszkodzeniem, silnym zanieczyszczeniem, oddziaływaniem ciepła, rozpuszczalników lub kontaktem z ogniem.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodne z normą PN-89/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.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i zaakceptowanego przez producenta systemu. Wykonawca powinien dysponować samochodem z wysuwanym pomostem lub koszem jeżeli okaże się to konieczne dla wykonania robót naprawczych.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania naprawy odwodnienia z HDPE powinny odbywać się tak aby nie powodować trwałych uszkodzeń elementów systemu. Rury i łączniki zależnie od wielkości powinny być pakowane pojedynczo lub paletyzowane. Końce rur powinny być zabezpieczone zaślepkami odpowiednimi do danej średnicy rury

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do wykonania robót remontowych należy określić:

- elementy systemu odwodnieniowego, które uległy uszkodzeniu,
- konieczność wymiany elementu lub możliwość naprawy na miejscu,
- sposób i termin wykonania naprawy.

5.3. Opis wykonania robót

Następujące usterki wykonanego odwodnienia z HDPE wymagają napraw lub wymiany uszkodzonych elementów:

- usytuowanie kolektorów, przyłączy lub rur spustowych jest zmienione w stosunku do położenia pierwotnego,
- brakuje elementów systemu odwodnienia lub są uszkodzone,
- elementy systemu zostały rozłączone lub rozszczelnione,

- występują wycieki wody na połączeniach rur oraz przez czyszczaki,
- zawiesia nie są zamocowane w sposób trwały lub są zdekompletowane,
- na elementach stalowych pojawia się rdza,

Naprawa odwodnień może polegać na wymianie elementów zniszczonych na nowe lub na doprowadzeniu starych elementów do stanu właściwego dla właściwego funkcjonowania odwodnienia.

Przebieg przyłączy, kolektorów, i rur spustowych należy przywrócić do położenia zgodnego z dokumentacją projektową poprzez regulację mocowań.

Wszystkie brakujące i uszkodzone elementy odwodnienia należy zastąpić nowymi. Elementy przewidziane do powtórnego wykorzystania powinny być demontowane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Połączenia rur należy wykonywać za pomocą złązek należących do systemu i zalecanych przez producenta.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Miejsca, w których stwierdzono wycieki należy uszczelnić przez wymianę uszczelki lub poprawienie połączenia.

Doboru poszczególnych elementów systemu mocowania odwodnienia dokonuje Wykonawca na podstawie projektu instalacji kanalizacyjnej.

Na podstawie projektu instalacji kanalizacyjnej oraz zaleceń i wytycznych producenta systemu odwodnieniowego Wykonawca ustala braki i uszkodzenia w mocowaniu. Wszystkie elementy podlegające wymianie muszą mieć parametry zgodne z elementami zastępowanymi.

Elementy, na których pojawiła się rdza należy wymienić lub oczyścić, odrdzewić i pomalować. Odnowienie powłok malarskich należy wykonać wg M - 28.53.11, M - 28.53.12 lub M - 28.53.13.

Naprawione fragmenty odwodnienia nie powinny różnić się konstrukcją, jakością i wyglądem od pozostałych odcinków. Wszelkie odstępstwa powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Kolor wymienianych elementów odwodnienia powinien być zgodny z elementami istniejącymi.

Wszystkie bezużyteczne (zniszczone) elementy systemu odwodnienia, powinny być odwiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia projekt organizacji ruchu drogowego na czas trwania prac oraz zabezpiecza miejsce robót poprzez zgodne z nim oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz utrzymuje je do zakończenia prac zgodnie z obowiązującymi przepisami. Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do wykonania napraw oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola naprawy odwodnienia z HDPE obejmuje sprawdzenie:

- odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%,
- odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 3 mm.
- badanie poprawności zamocowania zawiesi do elementów konstrukcji obiektu,
- badanie jakości założenia zacisków,
- wykonania połączeń rur oraz rur i kształtek polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo,
- szczelności rurociągu przeprowadzone na podstawie przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m bieżący długości naprawionego odwodnienia z HDPE.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników oględzin z p.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonaną naprawę odwodnienia należy uznać za zgodne z wymaganiami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, koszt zakupu materiałów, roboty przygotowawcze, zabezpieczenie miejsca robót, roboty rozbiórkowe, montaż nowych elementów, przygotowanie i wyregulowanie mocowań, połączeń i uszczelnień, naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego, przygotowanie i rozbiórka pomostów i rusztowań, uporządkowanie miejsca pracy, transport zdemontowanych i nowych elementów. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. Wymagania ogólne,
2. SST M - 28.53.11 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym – elementy drobne
3. SST M - 28.53.12 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną lub z użyciem narzędzi z napędem – elementy drobne
4. SST M - 28.53.13 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy drobne
5. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie i transport,

M - 28.03.01 Balustrady stalowe na obiektach mostowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem balustrady stalowej szczeblinkowej na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

- dostarczeniem na budowę i zamontowaniem balustrady.
- zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.
- wytworzeniem i zabezpieczeniem antykorozyjnym balustrady.

1.4. Określenia podstawowe.

Balustrada na obiekcie mostowym – element wyposażenia obiektu mający na celu zabezpieczenie ludzi przed upadkiem z wysokości.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Balustrada powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową.

Materiały:

- słupki oraz elementy balustrady – z płaskowników,
- elementy dylatacyjne – o wymiarach dostosowanych do przesuwów
- zakotwienia,
- materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego (metalizacja i powłoki malarskie).

Zespawane w warsztacie elementy przed wykonaniem balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Tak przygotowane segmenty balustrady należy transportować na miejsce wbudowania.

2.2.1. Wymagania dla płaskowników

Profile powinny być wykonane ze stali S235JR wg PN-EN 10025-2. Wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

Powierzchnia płaskownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania.

Płaskowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców płaskownika nie powinna wykazywać rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

2.2.2. Wymagania dla zakotwień

Słupki balustrady mogą być kotwione za pomocą kotew stalowych. Elementy zakotwień powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Zalewka z zaprawy niskoskurczowej o wytrzymałości na ściskanie minimum 50 MPa.

2.2.3. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

Ochrona antykorozyjna balustrad powinna zapewnić ich trwałość przez okres użytkowania trwający 30 lat. Minimalna grubość powłoki cynkowej, zgodnie z PN-EN ISO 1461 jak również PN EN ISO 12944-2:2001 powinna wynosić 70 μm . Miejsca styków montażowych segmentów wykonywanych w warsztacie należy oczyścić i zabezpieczyć metalizacją natryskową, tak by grubość warstwy ocynku wynosiła tam 100 μm . Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odpryski.

2.2.4. Wymagania dla powłok malarskich

Materiały na powłoki malarskie balustrad muszą być przydatne do stosowania na powierzchnie ocynkowane ogniowo i być zaakceptowane przez Inżyniera.

Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 160÷400 μm i jest zależna od przyjętego zestawu firmowego. Kolorystyka powłoki malarskiej powinna być uzgodniona z Inwestorem.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie segmentów balustrad powinno odbywać się tak aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej, zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narazić ich na intensywne oddziaływania korozyjne.

3. SPRZĘT

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

Balustrady należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów balustrady, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

4. TRANSPORT

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

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Podestawy balustrady na czas transportu należy stężyć.

Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Balustrady mostowe należy mocować zgodnie z Dokumentacją Projektową. Nad dylatacjami mostowymi należy stosować dylatacje balustrad zgodnie z dokumentacją projektową. Dylatacje te powinny umożliwiać swobodny ruch podłużny części balustrady a także zapewniać identyczność odkształceń poprzecznych balustrady mostowej.

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Wykonanie balustrad

Balustrady winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3.2. Malowanie metalowych balustrad

Zabezpieczenie antykorozyjne (metalizacja i powłoki malarskie) powinny być wykonane przez producenta balustrad 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.

Do malowania elementów ze stali należy użyć materiałów zgodnie z pkt 2.2.4.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża poprzez:
 - mycie wodą pod ciśnieniem,
 - mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
 - delikatne omiatanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nie przekroczonym okresem gwarancji, jako:
 - farby do gruntowania przeciwrzdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
 - farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.)

- rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,
- Podczas schnięcia i utwardzania powłok malarskich należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu. Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:
 - przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
 - sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne precedzenie (usunięcie nie rozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.
- styki montażowe wykonywane na budowie należy zabezpieczyć od zewnątrz wysokocynowymi farbami.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie powinien dopuścić do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

Wszystkie uszkodzenia powłoki lub odślonięcia powierzchni stali powinny być naprawione przy użyciu farb wysokocynkowych, a naprawy zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.1.3. Kotwy i systemy mocowania balustrad

Mocowanie balustrad należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.1.3.1. Mocowanie słupków do kotew umieszczanych w wywierconych otworach

Kotwy z metalizowanymi nagwintowanymi końcówkami osadza się na żywicy lub na inne wypełnienie posiadające deklarację zgodności z normą lub aprobatą.

Nagwintowane powierzchnie kotew stalowych należy pokryć smarem o wysokiej odporności na pełzanie i odpowiednim do stosowania na zimno i na gorąco. Smar powinien zapewniać ochronę przez okres co najmniej 18 miesięcy w przypadku przechowywania na budowie pod przykryciem lub 6 miesięcy, w przypadku składowania bez przykrycia. Nagwintowane końcówki kotew i śruby powinny być ogniowo metalizowane.

Słupki powinny być ustawione na warstwie zaprawy niskoskurczowej. Warstwa zaprawy powinna mieć minimalną grubość 10 mm i nie przekraczać grubości 30 mm.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz wykonanie zabezpieczeń przed upadkiem z wysokości i utrzymuje je do zakończenia prac.

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sporządzić protokół z warunków klimatycznych panujących w trakcie robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Odbiorowi podlegają: wykonanie kotew chemicznych, ustawienie i zamontowanie słupków poręczy wraz z montażem wszystkich elementów poręczy oraz odbiór wszystkich elementów poręczy wraz z odbiorem powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Wykonawca powinien 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.

6.3.2. Kontrola materiałów malarskich

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do

akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

6.3. Kontrola wykonanych robot

W czasie wykonywania balustrad należy zbadać:

- zgodność wykonania balustrad z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- poprawność ustawienia słupków,

Dopuszczalne odchyłki osadzonych balustrad wynoszą:

- odchylenie od pionu $\pm 1\%$
- odchyłka w wysokości słupka $\pm 2\text{cm}$
- odchyłka od prostoliniowości $0,5\%$
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm 2\text{cm}$.

Kontrola jakości wykonania otworu konstrukcyjnego obejmuje:

- porównanie usytuowania osi otworu w elemencie konstrukcji z dokumentacją projektową – odchyłka wymiaru liniowego nie powinna przekraczać $\pm 5\text{ mm}$,
- sprawdzenie z dokumentacją projektową wymiarów otworu kształtowego; dopuszczalna odchyłka $\pm 1\text{ mm}$,
- sprawdzenie głębokości otworu nieprzelotowego i porównanie jej z wielkością projektowaną; dopuszczalna odchyłka $\pm 5\text{ mm}$,
- sprawdzenie średnicy wiertła użytego przez Wykonawcę do wykonania otworu cylindrycznego z projektowaną średnicą otworu,
- sprawdzenie kąta nachylenia osi otworu do powierzchni elementu w przypadku wykonania otworu ukośnego; dopuszczalna odchyłka $\pm 5^\circ$.

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000.

Kontrola przygotowania powierzchni do malowania, nakładania powłok malarskich oraz jakości powłok malarskich należy przeprowadzić zgodnie z SST M - 28.53.13. „Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy drobne”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m zamontowanej balustrady.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie kotew
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez ocynkowania ogniowe oraz warstw malarskich: gruntowej i międzywarstwy,

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i PZJ,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie kotew wklejanych
- montaż słupków balustrady do kotew,
- wyregulowanie wysokościowe i w planie balustrady,
- wykonanie dylatacji balustrady,
- wykonanie uszczelnień podstaw słupków,
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrady przez ocynkowanie ogniowe i przez pokrycie farbami
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”,
2. PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

3. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
4. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
5. SST M - 28.53.13 „Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy drobne”.

M - 28.03.04 Pochwyty przyściennie

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem pochwyty przyściennych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

- dostarczeniem na budowę i zamontowaniem pochwyty.
- zakresem swym obejmującym wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.
- wytworzeniem i zabezpieczeniem antykorozyjnym pochwyty.

1.4. Określenia podstawowe.

Pochwyty przyściennie – element wyposażenia obiektu mocowany do ściany przyczółka, skrzydełka, muru oporowego, mający na celu ułatwienie korzystania ze schodów lub pochylni.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Pochwyty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Materiały:

- pochwyty – z profili walcowanych lub rur okrągłych ocynkowanych,
- zakotwienia,
- materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego (metalizacja i powłoki malarskie).

Zespawane w warsztacie elementy przed wykonaniem pochwyty należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Tak przygotowane segmenty należy transportować na miejsce wbudowania.

2.2.1. Wymagania dla profili

Profile powinny być wykonane ze stali S235JR wg PN-EN 10025-2.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy

wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

2.2.2. Wymagania dla zakotwień

Elementy mocujące pochwyty do ściany mogą być kotwione za pomocą kotew stalowych. Elementy zakotwień powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

2.2.3. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych.

Ochrona antykorozyjna elementów pochwyty powinna zapewnić ich trwałość przez okres użytkowania trwający 30 lat. Minimalna grubość powłoki cynkowej, zgodnie z PN-EN ISO 1461 jak również PN EN ISO 12944-2:2001 powinna wynosić 70 μm . Miejsca styków montażowych segmentów wykonywanych w warsztacie należy oczyścić i zabezpieczyć metalizacją natryskową, tak by grubość warstwy ocynku wynosiła tam 100 μm . Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odpryski.

2.2.4. Wymagania dla powłok malarskich

Jeżeli dokumentacja projektowa tak zakłada, elementy pochwyty powinny być dodatkowo pokryte powłokami malarskimi. Materiały na powłoki malarskie muszą być przydatne do stosowania na powierzchnie ocynkowane ogniowo i być zaakceptowane przez Inżyniera.

Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 160÷400 μm i jest zależna od przyjętego zestawu firmowego. Kolorystyka powłoki malarskiej powinna być uzgodniona z Inwestorem.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie segmentów pochwyty powinno odbywać się tak aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej, zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narazić ich na intensywne oddziaływania korozyjne.

3. SPRZĘT

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

Pochwyty należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów pochwyty, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

4. TRANSPORT

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

Transport segmentów pochwyty może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Podestawy pochwyty na czas transportu należy stężyć.

Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Pochwyty należy mocować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Wykonanie pochwyty

Pochwyty winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3.2. Malowanie pochwyty

Zabezpieczenie antykorozyjne (metalizacja i powłoki malarskie) powinny być wykonane przez producenta 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.

Do malowania elementów ze stali należy użyć materiałów zgodnie z pkt 2.2.4.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża poprzez:
 - mycie wodą pod ciśnieniem,
 - mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
 - delikatne omiatanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,

- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nie przekroczonym okresem gwarancji, jako:
 - farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
 - farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.)
 - rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,
- Podczas schnięcia i utwardzania powłok malarskich należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu. Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:
 - przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
 - sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne przecedzenie (usunięcie nie rozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.
- styki montażowe wykonywane na budowie należy zabezpieczyć od zewnątrz wysokocynowymi farbami.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się elementu mocującego pochwyty z betonem ściany, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję elementu.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie powinien dopuścić do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

Wszystkie uszkodzenia powłoki lub odsłonięcia powierzchni stali powinny być naprawione przy użyciu farb wysokocynkowych, a naprawy zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.1.3. Kotwy i systemy mocowania pochwyty

Mocowanie pochwyty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.1.3.1. Mocowanie słupków do kotew umieszczanych w wywierconych otworach

Kotwy z metalizowanymi nagwintowanymi końcówkami osadza się na żywicy lub na inne wypełnienie posiadające deklarację zgodności z normą lub aprobatą.

Nagwintowane powierzchnie kotew stalowych należy pokryć smarem o wysokiej odporności na pełzanie i odpowiednim do stosowania na zimno i na gorąco. Smar powinien zapewniać ochronę przez okres co najmniej 18 miesięcy w przypadku przechowywania na budowie pod przykryciem lub 6 miesięcy, w przypadku składowania bez przykrycia. Nagwintowane końcówki kotew i śruby powinny być ogniowo metalizowane.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie oraz utrzymuje je do zakończenia prac.

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sporządzić protokół z warunków klimatycznych panujących w trakcie robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Odbiorowi podlegają: wykonanie kotew chemicznych, zamontowanie elementów mocujących pochwyty wraz z montażem wszystkich elementów oraz odbiór wszystkich elementów pochwyty wraz z odbiorem powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Kontrola konstrukcji stalowej pochwyty

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Wykonawca powinien sprawdzić cechy zewnętrzne elementów pochwyty (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów pochwyty należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności pochwyty).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3.2. Kontrola materiałów malarskich

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne

malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

6.3. Kontrola wykonanych robót

W czasie wykonywania pochwyty należy zbadać:

- zgodność wykonania pochwyty z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- poprawność usytuowania elementów mocujących pochwyty,

Dopuszczalne odchyłki osadzonych pochwyty wynoszą:

- odchyłka w wysokości pochwyty $\pm 2\text{cm}$
- odchyłka od prostoliniowości 0,5%
- odchyłka w odległości pochwyty od krawędzi schodów (pochylni) $\pm 2\text{cm}$.

Kontrola jakości wykonania otworu konstrukcyjnego obejmuje:

- porównanie usytuowania osi otworu w elemencie konstrukcji z dokumentacją projektową – odchyłka wymiaru liniowego nie powinna przekraczać $\pm 5\text{ mm}$,
- sprawdzenie z dokumentacją projektową wymiarów otworu kształtowego; dopuszczalna odchyłka $\pm 1\text{ mm}$,
- sprawdzenie głębokości otworu nieprzelotowego i porównanie jej z wielkością projektowaną; dopuszczalna odchyłka $\pm 5\text{ mm}$,
- sprawdzenie średnicy wiertła użytego przez Wykonawcę do wykonania otworu cylindrycznego z projektowaną średnicą otworu,
- sprawdzenie kąta nachylenia osi otworu do powierzchni elementu w przypadku wykonania otworu ukośnego; dopuszczalna odchyłka $\pm 5^\circ$.

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000.

Kontrola przygotowania powierzchni do malowania, nakładania powłok malarskich oraz jakości powłok malarskich należy przeprowadzić zgodnie z SST M - 28.53.13. „Odnova powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy drobne”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m zamontowanego pochwyty.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie kotew
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez ocynkowania ogniowe oraz warstw malarskich: gruntowej i międzywarstwy,

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i PZJ,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie kotew wklejanych
- montaż elementów mocujących pochwyty do kotew,
- wyregulowanie wysokościowe pochwyty,
- zabezpieczenie antykorozyjne pochwyty przez ocynkowanie ogniowe i ewentualnie przez pokrycie farbami
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”,
2. PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
3. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania

4. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
5. SST M - 28.53.13 „Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy drobne”.

M - 28.08.01 Montaż słupków wygradzeniowych U-12C na obiektach mostowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem słupków wygradzeniowych U-12C na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

- dostarczeniem na budowę i zamontowaniem słupków wygradzeniowych U-12C,
- zakresem swym obejmującym wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe.

Słupek blokujący U-12C – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, mające na celu wyeliminowanie wjeżdżania pojazdów na chodniki lub ciągi piesze lub rowerowe.

Elementy odblaskowe – elementy wykonane z folii odblaskowej umieszczane na słupku.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Słupek blokujący typu U-12C powinien mieć w przekroju poprzecznym kształt okrągły o średnicy minimalnej 120 mm. Korpus słupka powinien być oklejony poziomymi pasami z folii odblaskowej, na przemian barwy białej i czerwonej, o szerokości 150 mm. Odblaskowość folii powinna być nie mniejsza niż odblaskowość znaków drogowych pionowych zastosowanych na danym odcinku drogi. Od góry słupek powinien być zamknięty pokrywką. Wysokość słupka powinna wynosić od 60 cm do 80 cm nad powierzchnią chodnika. Dopuszcza się stosowanie słupków blokujących w formie ozdobnej dostosowanej do architektury otoczenia o barwach innych niż biało-czerwone bez elementów odblaskowych.

Słupki blokujące mogą być wykonywane z tworzyw sztucznych, metalu, drewna jako sztywne. W przypadku wykonania słupków ze stali, powinny zostać zabezpieczone powłoką metalizacyjną cynkową odpowiadającą wymaganiom PN-EN ISO 1461. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm i spełniać wymagania dla założonego okresu trwałości 10 lat. Materiały na powłoki malarskie słupków blokujących stalowych muszą być przydatne do stosowania na powierzchnie ocynkowane ogniowo.

Barwa słupków blokujących powinna być bez smug i przebarwień. Powierzchnia słupków blokujących powinna być czysta, gładka, pozbawiona rys, pęcherzy i wgłębień.

Słupek powinien mieć odpowiednią konstrukcję umożliwiającą mocowanie go do powierzchni chodnika za pomocą kotew wklejanych.

Słupki blokujące muszą posiadać deklarację zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.3. Przechowywanie materiałów

Elementy słupków blokujących powinny być przechowywane na równym, suchym podłożu. W przypadku dłuższego składowania powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych.

3. SPRZĘT

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

Słupki blokujące należy montować ręcznie. Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem (wkrętarko-wiertarkami, dozownikami ręcznymi, pneumatycznymi).

4. TRANSPORT

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

Transport materiałów może być dokonany dowolnym środkiem transportu, w sposób zabezpieczającym je przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej wyznaczyć lokalizację słupków (pikietaż i odległość od krawędzi jezdni).

5.3. Opis wykonania robót

W wyznaczonych miejscach, zgodnie z dokumentacją projektową wykonać kotwy mocujące słupki. Kotwy z metalizowanymi nagwintowanymi końcówkami osadza się na żywicy lub na inne wypełnienie posiadające deklarację zgodności z normą lub aprobatą.

Nagwintowane powierzchnie kotew stalowych należy pokryć smarem o wysokiej odporności na pełzanie i odpowiednim do stosowania na zimno i na gorąco. Smar powinien zapewniać ochronę przez okres co najmniej 18 miesięcy w przypadku przechowywania na budowie pod przykryciem lub 6 miesięcy, w przypadku składowania bez przykrycia. Nagwintowane końcówki kotew i śruby powinny być ogniowo metalizowane.

Słupki powinny być umieszczone w jednej linii, równoległej do krawędzi jezdni i w sposób zapewniający niezmienną ich pionowego ustawienia.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy i utrzymuje je do zakończenia prac.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Odbiorowi podlegają: wykonanie kotew chemicznych, ustawienie i zamontowanie słupków blokujących.

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Wykonawca powinien sprawdzić cechy zewnętrzne elementów słupków blokujących (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin oraz przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności słupków).

Należy skontrolować wymiary słupków. Tolerancja średnicy słupka wynosi $\pm 1,0$ mm. Tolerancja wysokości słupka wynosi $\pm 0,5$ cm.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola wykonanych robót

W czasie wykonywania słupków blokujących należy zbadać:

- poprawność lokalizacji słupków
- poprawność ustawienia słupków,

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków blokujących U-12C wynoszą:

- odchylenie od pionu $\pm 1\%$
- odchyłka w wysokości słupka ± 1 cm
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni ± 2 cm.

Kontrola jakości wykonania otworu konstrukcyjnego obejmuje:

- porównanie usytuowania osi otworu w elemencie konstrukcji z dokumentacją projektową – odchyłka wymiaru liniowego nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- sprawdzenie z dokumentacją projektową wymiarów otworu kształtowego; dopuszczalna odchyłka ± 1 mm,
- sprawdzenie głębokości otworu nieprzelotowego i porównanie jej z wielkością projektowaną; dopuszczalna odchyłka ± 5 mm,
- sprawdzenie średnicy wiertła użytego przez Wykonawcę do wykonania otworu cylindrycznego z projektowaną średnicą otworu,
- sprawdzenie kąta nachylenia osi otworu do powierzchni elementu w przypadku wykonania otworu ukośnego; dopuszczalna odchyłka $\pm 5^\circ$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest szt. zamontowanego słupka blokującego U-12C.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega wykonanie kotew.

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie kotew wklejanych
- montaż słupków blokujących do kotew,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”,
2. PN-EN 10210-1:2006 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy,

3. PN-EN 10210-1:2006 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne,
4. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania,
5. Załącznik nr 4: „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” do rozporządzenia 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,

M - 28.30.01 Wykonanie zabezpieczeń przeciw ptakom (kolczatki, siatki),

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem zabezpieczenia przeciw ptakom na obiektach mostowych

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

- dostarczeniem na budowę i zamontowaniem systemu zabezpieczeń przeciw ptakom.
- zakresem swym obejmującym wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe.

Zabezpieczenie przeciw ptakom – element wyposażenia obiektu mocowany do gzymsów, ław podłożyskowych, wystających elementów konstrukcyjnych lub architektonicznych, elementów systemu odwodnienia, mający na celu uniemożliwienie siadania i gniazdowania ptaków w miejscach niepożądanych.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Stosowane materiały muszą być dopuszczone do obrotu zgodnie z „Ustawą o wyrobach budowlanych” z dnia 16 kwietnia 2004.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Kolce przeciw ptakom

Zabezpieczenie powinno składać się z systemu kolców przymocowanych do podstawy umożliwiającej montaż do obiektu mostowego.

Kolce powinny być wykonane ze sprężystego drutu ze stali kwasoodpornej lub ze sprężystych prętów z tworzywa sztucznego. Kolce powinny być tępe, aby nie ranić ptaków.

Podstawa powinna być wykonana z materiału odpornego na działanie warunków atmosferycznych, niskich i wysokich temperatur oraz działanie słońca. System powinien umożliwiać łatwe skracanie elementów oraz stosowanie na powierzchniach zakrzywionych.

W zależności od rodzaju elementów podlegającym zabezpieczeniu, uwzględniając zalecenia i wytyczne producenta należy dobrać kształt zabezpieczenia, szerokość podstawy, długość, układ i rozstaw kolców.

2.2.2. Siatki

Siatki przeciw ptakom powinny być wykonane ze splotu nici syntetycznych. Wielkość oczek siatki powinna zostać dobrana w zależności od gatunku ptaków przeciwko, którym wykonywane jest zabezpieczenie.

Kolor siatki podlega uzgodnieniu z Zamawiającym.

2.2.3. Wymagania dla materiałów montażowych

System mocowania zabezpieczeń przeciw ptakom należy dobrać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta systemu.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie elementów zabezpieczenia powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

3. SPRZĘT

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

Zabezpieczenie przeciw ptakom należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem: drabinami, sprzętem alpinistycznym, wkrętarkami, sprężarkami. Wykonawca powinien dysponować samochodem z wysuwanyim pomostem lub koszem jeżeli okaże się to konieczne dla wykonania robót montażowych.

4. TRANSPORT

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

Transport elementów zabezpieczenia przeciw ptakom może się odbywać dowolnymi środkami transportu , w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Pochwyty należy mocować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Opis wykonania robót

Zabezpieczenie przeciw ptakom należy montować zgodnie z lokalizacją wg dokumentacji projektowej. Sposób montażu zostanie wybrany na podstawie wytycznych producenta systemu zabezpieczeń przeciw ptakom. Sposób ten musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Zalecanym sposobem montażu systemu zabezpieczeń przeciw ptakom jest mocowanie za pomocą klejów. Warstwę kleju należy nakładać na powierzchnię, suchą, odtłuszczoną,

oczyszczoną i odpyloną. W szczególnych sytuacjach dopuszczalny jest montaż przy pomocy śrub, kołków, nitów lub systemowych zatrzasków.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie oraz utrzymuje je do zakończenia prac.

Podczas wykonywania montażu za pomocą klejów temperatura powietrza nie powinna być niższa niż +5°C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

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

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

W czasie wykonywania zabezpieczenia przeciw ptakom należy zbadać:

- zgodność lokalizacji taśm z kolcami oraz siatek z dokumentacją projektową,
- poprawność zamocowania zabezpieczenia,
- wygląd zewnętrzny i kompletność systemu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m bieżący wykonanego zabezpieczenia z kolców.

Jednostką obmiaru jest m² wykonanego zabezpieczenia z siatki.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża do montażu zabezpieczenia,
- montaż elementów zabezpieczenia,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”,
2. „Ustawa o wyrobach budowlanych” z dnia 16 kwietnia 2004

M - 28.52.20 Naprawa gzymsów prefabrykowanych żelbetowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy gzymsów prefabrykowanych żelbetowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą gzymsów prefabrykowanych żelbetowych, polegającej na naprawie uszkodzeń betonu, które mają charakter powierzchniowy oraz na rozebraniu uszkodzonych elementów i ponownym ich zamontowaniu z ewentualnym dodaniem nowych materiałów, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Prefabrykat gzymsu – jest to element cienkościenny o kształcie dostosowanym do kształtu gzymsu.

Warstwa szczepna – warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonana z materiałów na bazie cementów modyfikowanych żywicami lub żywic syntetycznych, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Zaprawa typu PCC – zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Zaprawa typu PC – zaprawa, w której lepiszczce stanowi żywica syntetyczna.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Prefabrykaty gzymsowe

Elementy prefabrykowane powinny odpowiadać kształtem, kolorem i wymiarami elementom wymienianym.

Prefabrykaty betonowe powinny być wykonywane z betonu klasy minimum C25/30, charakteryzującego się mrozoodpornością min. F150 i wodoszczelnością min. W8 wg PN-88/B-06250 zbrojonego stalą klasy zgodną z dokumentacją projektową.

Prefabrykaty po zamontowaniu należy zabezpieczyć powłokami odpornymi na działanie soli odladzających kompatybilnymi z powłokami istniejącymi.

2.2.2. Wypełnienie spoin

Do uszczelniania styków między prefabrykowaną deską gzymsową a kapą chodnikową oraz szczelin między deskami gzymsowymi należy stosować zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody.

Można stosować jednoskładnikowy kit poliuretanowy, sieciujący 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 i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać przyczepność do betonu.

2.2.3. Beton oraz warstwa szepna

Należy stosować beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową, ale nie niższej niż C25/30, charakteryzującego się mrozoodpornością min. F150 i wodoszczelnością min. W8 wg PN-88/B-06250.

Jako warstwę szepną zaleca się stosowanie środka, który jednocześnie można zastosować jako zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia. Można stosować materiał jednoskładnikowy na bazie cementu modyfikowanego polimerem lub żywicy epoksydowej.

2.2.4. Wymagania dla zapraw naprawczych

Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do wypełniania nieregularnych rozkuć. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie – po 28 dniach min. 45 MPa
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu – po 28 dniach min. 9 MPa
- skurcz po 90 dniach – maks. 1,0 ‰
- przyczepność do betonu:
 - wartość średnia min. 2,0 MPa
 - wartość minimalna min. 1,5 MPa

Grubość nakładanej warstwy zaprawy powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez producenta.

2.2.5. Materiały do nawierzchnio-izolacji oraz powłoki antykorozyjnej

Materiały do naprawy nawierzchnio-izolacji oraz powłoki antykorozyjnej powinny być dobrane pod względem kompatybilności z materiałami istniejącymi. Materiał oraz technologia naprawy nawierzchnio-izolacji oraz wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego gzymsu podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

2.3. Przechowywanie materiałów

Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych. Należy zabezpieczyć powierzchnie obrobione przed bezpośrednim stykiem. W przypadku dłuższego składowania powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych.

Materiały do uszczelniania, materiały do uzupełnienia ubytków należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania ciepłego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt używany do wymiany prefabrykowanych elementów gzymsowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

3.2.1 Roboty rozbiórkowe

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do robót rozbiórkowych winien być użyty sprzęt gwarantujący skuteczne i bezpieczne wykonanie prac.

Podczas wykonywania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem takim jak np.: młotki, szczotki stalowe ręczne i obrotowe, młoty pneumatyczne, piły tarczowe, piaskownica, sprężarka.

3.2.2. Sprzęt do nakładania warstwy szepnej i środka antykorozyjnego

Środek antykorozyjny i warstwę szepną można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem, lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

3.2.3. Sprzęt do nakładania zaprawy

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

Do wypełniania ubytków w betonie Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

3.2.4 Roboty montażowe

Przewiduje się ręczny montaż desek gzymsowych. Do aplikacji materiału uszczelniającego należy stosować narzędzia rekomendowane przez producenta, np. pistolety na sprężone powietrze lub ręczne pistolety ciśnieniowe.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania naprawy gzymsów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

4.2.1 Prefabrykaty gzymsu

Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku prefabrykatów gzymsu należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami.

4.2.2. Materiał do wykonania warstwy czepnej, środka do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, zaprawy naprawczej

Materiały należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

4.2.3. Stal zbrojeniowa

Stal do naprawy zbrojenia powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105.

4.2.4. Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, w pozycji stojącej. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy prefabrykatów żelbetowych powinien zostać określony dobór rozwiązań materiałowych i założeń technologicznych. Przy dużych uszkodzeniach z odłupaniem fragmentów cienkościennych gzymsów należy wykonać wymianę tych prefabrykatów.

Zaprawami typu PCC można uzupełniać ubytki na głębokość 2÷10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów.

Zaleca się stosowanie zaprawy PC do napraw niewielkich ubytków o głębokości 1÷2 cm i gdy powierzchnia naprawy nie przekracza 1 m², ze względu na wysoką cenę materiałów oraz ich nieprzepuszczalność dla pary wodnej. Zaprawy PC są szczególnie przydatne do napraw miejscowych ubytków tam, gdzie pożądane jest szybkie osiągnięcie sprawności użytkowej.

Zaprawy PC oraz PCC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt 2 i sprzęt wg pkt 3 oraz określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

W uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru należy zakwalifikować elementy, które będą podlegać naprawie zaprawami naprawczymi, a które wymianie. Prefabrykaty nie przeznaczone do naprawy powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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 materiałach,
- 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.

Na okres robót rozbiórkowych obiekt należy odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie groziło robotnikom, ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo. Powinny zostać wykonane specjalne pomosty zabezpieczające i ułatwiające rozbiórkę i naprawę uszkodzonych elementów gzymsowych. Należy zabezpieczyć obiekt i teren do niego przyległy przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Usuwanie prefabrykatów gzymsowych

Konstrukcje z żelbetu należy rozbierać metodami mechanicznymi - młotami pneumatycznymi, piłami tarczowymi.

Należy pamiętać, że nie wolno wycinać żadnych prętów zbrojeniowych, odkrytych w wyniku usunięcia betonu.

Wszelkie materiały rozbiórkowe należy w sposób uporządkowany składać w regularnych pryzmach na dojazdach do obiektu i w miarę możliwości regularnie wywozić w miejsca wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Zakres rozbiórki kap chodnikowych należy dostosować do sposobu zakotwienia wymienianych prefabrykatów gzymsowych.

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób uporządkowany i zorganizowany.

Przy ewentualnym zniszczeniu elementów nie podlegających rozbiórce, Wykonawca musi naprawić zniszczenia na własny koszt.

5.3.2. Sposób przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,

- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa,

- wytrzymałość na odrywanie wg PN-EN 1542:2000
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa
 - wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Dodatkowo należy oznaczyć zawartość chlorków i wartość pH betonu wg "Wytocznych badania własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach" IBDiM 1992.

- zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż 0,4 % dla elementów żelbetowych.
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania udarowych młotów wyburzeniowych.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do stopnia czystości wymaganego przez producenta, jednak min. do stopnia Sa 2 wg PN-EN ISO 8501-1:2008.

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042:1991.

Beton naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć pod kątem prostym na głębokość nie mniejszą niż 1 cm.

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" tych materiałów.

5.3.3. Montaż prefabrykatów gzymsowych

Wykonawca robót przygotowuje nisze z prętami zbrojeniowymi dostosowane do zakotwień prefabrykatów. Krawędzie nisz należy podkuć pod kątem prostym.

Montaż prefabrykatów polega na osadzeniu ich w przygotowanych uprzednio niszach, zastabilizowaniu ich, połączeniu prętów wystających z prefabrykatu ze zbrojeniem kapy betonowej.

5.3.4. Nakładanie warstwy szepnej

Przygotowanie warstwy szepnej do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Warstwę szepną należy nakładać szczotką, pędzlem lub natryskiem. Warstwa szepna musi dokładnie pokrywać podłoże w celu osiągnięcia dobrego

związania z podłożem. Ilość i grubość warstw oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów.

5.3.5. Nasączenie podłoża betonowego

Jeżeli nie jest stosowana warstwa szepna podłoże betonowe powinno być starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym i świeżym betonem. Bezpośrednio przed betonowaniem nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna.

5.3.6. Naprawa powierzchni betonowych

Mieszanie składników zapraw należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w "Wytycznych stosowania producenta". Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szepnej, metodą „mokre na mokre”. W przypadku, gdy warstwa szepna nie jest stosowana, zwykle wymagane jest zwilżenie powierzchni betonowej wodą i usunięcie jej nadmiaru, tak by powierzchnia podczas układania zaprawy była matowo-wilgotna.

Masa betonowa lub gęsta zaprawa typu PCC powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.

Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy. Przed nałożeniem szpachlówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni 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.

Warstwy materiałów wypełniających ubytki, wykonane z betonu, powinny być poddane przez Wykonawcę pielęgnacji. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

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

5.3.6. Betonowanie prefabrykatów gzymsowych

Po zastabilizowaniu elementów, odbiorze wysokościowym oraz przygotowaniu podłoża betonowego następuje betonowanie nisz. Dopuszcza się zabetonowanie nisz betonami polimerowymi typu PC lub PCC.

5.3.7 Uszczelnianie spoin

Wszystkie uszczelnianie powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych niezwiązanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem

zalecanym przez Producenta. Uszczelnienie między prefabrykatami gzymsu należy wykonać spoiwem plastycznym (wg 2.2.).

5.3.8 Naprawa izolacji-nawierzchni chodnika

Naprawa izolacji-nawierzchni musi być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej zastosowanego materiału.

5.3.9 Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego gzymsu

Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej zastosowanego materiału.

5.4. Warunki wykonywania robót

Podczas robót rozbiórkowych należy wykonać zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego, tak aby nie groziło robotnikom ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo.

Nakładanie warstwy szepnej należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza i podłoża powyżej +5°C i poniżej +30°C.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- podczas wykonywania warstwy szepnej nie mniej niż +5°C i nie więcej niż +30°C,
- dla robót betonowych nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż 25°C.

Zarówno przy wytwarzaniu jak i układaniu zapraw typu PC należy zachować szczególne warunki bezpieczeństwa, ponieważ składniki spoiw syntetycznych działają toksycznie na organizm ludzki. Dlatego pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej, a wszelkie odpady żywic syntetycznych oraz odpady masy betonowej Wykonawca jest zobowiązany usunąć z terenu robót i poddać je utylizacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Prefabrykaty betonowe

Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań prefabrykatów betonowych, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami wg pkt. 2.2.1.

6.2.1.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego wg PN-EN 13369:2005,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń, prostoliniowości ułożenia wg PN-EN 13369:2005.

Dopuszczalne odchyłki i wady powierzchni wynoszą:

- odchyłka długości elementu ≤ 5 mm,

- odchyłki innych niż długość wymiarów elementów ≤ 3 mm,
- odchyłki prostoliniowości ≤ 3 mm lub $\leq 1/500$ długości,
- odchyłki skrzywienia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju ≤ 3 mm lub $\leq 1/500$ długości,
- równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów betonowych widocznych po wbudowaniu ≤ 2 mm

6.2.1.2. Badania pełne

Badania pełne obejmują:

- badanie cech wytrzymałościowych wg PN-EN 206-1:2003,
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13369:2005,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-B-06250,

Badanie pełne elementów należy przeprowadzać:

- przy zmianie technologii wytwarzania lub zmianie składu receptury mieszanki betonowej,
- przynajmniej raz na rok.

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

Pobieranie próbek – próbki pierwotne z partii elementów należy pobrać losowo wg PN-N-03010:1983 – przy wykorzystaniu tablicy liczb losowych zawartej w tej normie. Należy sporządzić protokół pobierania próbek.

Liczność próbki – liczba elementów w próbce wynika z przyjętego poziomu kontroli S-3 i akceptowanego poziomu jakości AQL = 4% wg PN-ISO-2859-1:2003.

Ocena partii – partię elementów należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba elementów niedobrych w próbce nie przekracza liczby kwalifikującej określonej wg PN-ISO-2859-1:2003.

6.2.2. Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające należy kontrolować na podstawie atestów producenta i porównanie ich właściwości z wymaganiami SST pkt 2.2.

6.2.3. Materiały do ochrony antykorozyjnej zbrojenia, warstwa szepna, zaprawy naprawcze

Wykonawca obowiązany jest przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne).

Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.2.4. Materiały do nawierzchnio-izolacji

Materiały służące do naprawy nawierzchnio-izolacji należy kontrolować na podstawie atestów producenta i porównanie ich właściwości z wymaganiami SST M - 30.05.06.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Zasady ogólne

Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Szczególnej kontroli wymagają takie zanikające roboty jak:

- wykonanie robót rozbiórkowych zgodnych z wcześniejszymi ustaleniami,
- kontrola przygotowania podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia oraz warstw naprawczych,
- wykonanie montażu prefabrykatów,
- oczyszczenie podłoża przed betonowaniem prefabrykatów,
- wykonanie uszczelnienia spoin,
- naprawa izolacji-nawierzchni.
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego.

Sposób kontrolowania poszczególnych robót należy opracować na podstawie stawianych im wymagań.

6.3.2. Montaż prefabrykatów

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów gzymsowych obejmuje:

- wizualną ocenę jakości robót,
- sprawdzenie szerokości spoin na zgodność z dokumentacją projektową; szerokość spoiny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 2 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenia mierzone łata o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 2 mm),
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm),
- sprawdzenie wykonania uszczelnienia między deską gzymsową i kapą chodnikową,
- przed wykonaniem uszczelnienia należy sprawdzić stan szczeliny, która powinna być czysta, odkurzona i sucha. Szczelina powinna być wypełniona materiałem uszczelniającym na pełną głębokość.

6.3.3. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe podlegające naprawie 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 oraz stal zbrojeniowa powinny spełniać wymagania zgodne z punktem 5.3.2. niniejszej specyfikacji.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.3.4. Kontrola wykonania napraw

Kontrola obejmuje badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża. Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na

odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzić zgodnie z OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

Należy dokonać oględzin powierzchni powłok pod kątem rys skurczowych, faktury i przebarwień. Wymagany jest całkowity brak włoskowatych rys skurczowych przy jednolitej gładkiej fakturze, pozbawionej przebarwień.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr naprawionego gzymsu z desek prefabrykowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z pkt 6. dały wynik pozytywny wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa naprawy gzymsów prefabrykowanych obejmuje: prace pomiarowe i przygotowawcze; roboty rozbiórkowe i zabezpieczające; wykonanie, zabezpieczanie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań i pomostów roboczych; zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i pozostałych środków produkcji; przygotowanie powierzchni betonu; wykonanie powłoki antykorozyjnej zbrojenia, wykonanie zaprawy naprawczej, przygotowanie prefabrykatów do połączenia z betonem monolitycznym; zamontowanie prefabrykatów; uszczelnienie spoin; naprawy nawierzchnio-izolacji; wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych; wykonanie badań; uporządkowanie terenu. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 4. SST DM - 00.00.00 | Wymagania ogólne, |
|----------------------|-------------------|

5. SST M - 30.05.06 Wykonanie nawierzchni poliuretanowo-epoksydowej na powierzchniach betonowych,
6. OST M – 13.01.00 Beton konstrukcyjny,
7. PN-B-06250:1988 Beton zwykły,
8. PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport,
9. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie,
10. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok,
11. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie,
12. PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu,
13. PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,
14. PN-EN 12390 Badania betonu,
15. PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki,
16. PN-ISO-2859-1:2003 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną –plany badania na podstawie akceptowanego poziomu jakości (AQL) stosowane podczas kontroli partii za partią.

M - 28.52.05 Naprawa gzymsów prefabrykowanych polimerowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy gzymsów prefabrykowanych polimerowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą gzymsów prefabrykowanych polimerowych, polegającej na naprawie uszkodzeń polimerobetonu, które mają charakter powierzchniowy oraz na rozebraniu uszkodzonych elementów i ponownym ich zamontowaniu z ewentualnym dodaniem nowych materiałów, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Polimerobeton – kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

Prefabrykat gzymsu – jest to element cienkościenny wykonany z polimerobetonu o kształcie dostosowanym do kształtu gzymsu.

Warstwa szepna – warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża polimerobetonowego.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonana z materiałów na bazie cementów modyfikowanych żywicami lub żywic syntetycznych, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Zaprawa typu PCC – zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Zaprawa typu PC – zaprawa, w której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną.

Materiały powinny być dobrane pod kątem kompatybilności polimerobetonu istniejącego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu zaleca się stosowanie materiałów naprawczych należących do jednego systemu.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Prefabrykaty gzymsowe

Elementy prefabrykowane powinny odpowiadać kształtem, kolorem i wymiarami elementom wymienianym.

Prefabrykaty polimerowe powinny być wykonywane w wytwórni z polimerobetonu o wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie minimum 80 MPa, wytrzymałości gwarantowanej na rozciąganie minimum 20 MPa, charakteryzującego się mrozoodpornością min. F150 wg PN-88/B-06250, nasiąkliwością maksymalnie 0,25% wg PN-EN 13369:2005.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków. Zewnętrzna powierzchnia płyty gzymsowej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie w wytwórni, w sposób zaaprobowany przez Inżyniera, np. gładkim laminatem na bazie żelkotu poliestrowego.

2.2.2. Wypełnienie spoin

Do uszczelniania styków między prefabrykowaną deską gzymsową a kapą chodnikową oraz szczelin między deskami gzymsowymi należy stosować zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody.

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 i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu.

2.2.3. Beton

Należy stosować beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową, ale nie niższej niż C25/30, charakteryzującego się mrozoodpornością min. F150 i wodoszczelnością min. W8 wg PN-88/B-06250.

2.2.4. Materiał do ochrony antykorozyjnej zbrojenia i warstwa szepna

Przyczepność warstwy szepnej do podłoża betonowego wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm powinna wynosić (jedno oznaczenie na 25 m², przy minimum pięciu oznaczeniach dla całej powierzchni):

- średnio 2,0 MPa,
- minimalny odczyt 1,5 MPa.

Materiały używane do wykonywania warstwy szepnej powinny być przeznaczone do stosowania na wilgotnym podłożu.

2.2.5. Wymagania dla zapraw naprawczych

Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji polimerobetonowych, powinna nadawać się do wypełniania nieregularnych rozkuć. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie – po 7 dniach min. 45 MPa
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu – po 7 dniach min. 10 MPa
- skurcz swobodny – maks. 0,6 ‰
- przyczepność do betonu:
 - wartość średnia min. 2,0 MPa
 - wartość minimalna min. 1,5 MPa

Grubość nakładanej warstwy zaprawy powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez producenta.

2.2.6. Materiały do nawierzchnio-izolacji

Materiały do naprawy nawierzchnio-izolacji powinny być dobrane pod względem kompatybilności z nawierzchnią istniejącą. Materiał oraz technologia naprawy nawierzchnio-izolacji podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

2.3. Przechowywanie materiałów

Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych. Należy zabezpieczyć powierzchnie obrobione przed bezpośrednim stykiem. W przypadku dłuższego składowania powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych.

Materiały do uszczelniania, materiały do uzupełnienia ubytków należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt używany do wymiany prefabrykowanych elementów gzymsowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

3.2.1 Roboty rozbiórkowe

Do prac rozbiórkowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca, na żądanie Inspektora Nadzoru, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru.

Podczas wykonywania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem takim jak np.: młotki, szczotki stalowe ręczne i obrotowe, młoty pneumatyczne, piły tarczowe, piaskownica, sprężarka.

3.2.2. Sprzęt do nakładania warstwy szepnej i środka antykorozyjnego

Środek antykorozyjny i warstwę szepną można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem, lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

3.2.3. Sprzęt do nakładania zaprawy

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

Do wypełniania ubytków w betonie Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

3.2.2 Roboty montażowe

Przewiduje się ręczny montaż desek gzymsowych. Do aplikacji materiału uszczelniającego należy stosować narzędzia rekomendowane przez producenta, np. pistolety na sprężone powietrze lub ręczne pistolety ciśnieniowe.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

4.2.1. Prefabrykaty gzymsu

Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku prefabrykatów gzymsu należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami.

4.2.2. Materiał do wykonania warstwy czepnej, środka do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, zaprawy naprawczej

Materiały należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

4.2.3. Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające, materiał do uzupełniania ubytków należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, w pozycji stojącej. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy prefabrykatów polimerobetonowych powinien zostać określony dobór rozwiązań materiałowych i założeń technologicznych. Przy dużych uszkodzeniach z odłupaniem fragmentów cienkościennych gzymsów należy wykonać wymianę tych prefabrykatów.

Zaleca się stosowanie zaprawy PC do napraw niewielkich ubytków o głębokości 1÷2 cm i gdy powierzchnia naprawy nie przekracza 1 m², ze względu na wysoką cenę materiałów oraz

ich nieprzepuszczalność dla pary wodnej. Zaprawy PC są szczególnie przydatne do napraw miejscowych ubytków tam, gdzie pożądane jest szybkie osiągnięcie sprawności użytkowej.

Zaprawy PC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt 2 i sprzęt wg pkt 3 oraz określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

W uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru należy zakwalifikować elementy, które będą podlegać naprawie zaprawami naprawczymi, a które wymianie. Prefabrykaty nie przeznaczone do naprawy powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

Na okres robót rozbiórkowych obiekt należy odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie groziło robotnikom, ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo.

Powinny zostać wykonane specjalne pomosty zabezpieczające i ułatwiające rozbiórkę i naprawę uszkodzonych elementów gzymsowych.

Należy zabezpieczyć obiekt i teren do niego przyległy przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Usuwanie prefabrykatów gzymsowych

Konstrukcje z żelbetu oraz polimerobetonu należy rozbierać metodami mechanicznymi - młotami pneumatycznymi, piłami tarczowymi.

Należy pamiętać, że nie wolno wycinać żadnych prętów zbrojeniowych, odkrytych w wyniku usunięcia betonu.

Wszelkie materiały rozbiórkowe należy w sposób uporządkowany składać w regularnych pryzmach na dojazdach do obiektu i w miarę możliwości regularnie wywozić w miejsca wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Zakres rozbiórki kap chodnikowych należy dostosować do sposobu zakotwienia wymienianych prefabrykatów gzymsowych.

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób uporządkowany i zorganizowany.

Przy ewentualnym zniszczeniu elementów nie podlegających rozbiórce, Wykonawca musi naprawić zniszczenia na własny koszt.

5.3.2. Sposób przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże prefabrykatów poprzez:

- usunięcie zniszczonego polimerobetonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,
- oczyszczenie podłoża prefabrykatu z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

Prawidłowo przygotowane podłoże polimerobetonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa,

- wytrzymałość na odrywanie wg PN-EN 1542:2000
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa
 - wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Do przygotowania powierzchni prefabrykatu można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego polimerobetonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania udarowych młotów wyburzeniowych.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do stopnia czystości wymaganego przez producenta, jednak min. do stopnia Sa 2 wg PN-EN ISO 8501-1:2008.

Należy dążyć do tego, aby kształt ubytku po oczyszczeniu charakteryzował się regularnymi kształtami, o głębokości bez przełomów.

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" tych materiałów.

5.3.3. Montaż prefabrykatów gzymsowych

Wykonawca robót przygotowuje nisze z prętami zbrojeniowymi dostosowane do zakotwień prefabrykatów. Krawędzie nisz należy podkuć pod kątem prostym.

Montaż prefabrykatów polega na osadzeniu ich w przygotowanych uprzednio niszach, zastabilizowaniu ich, połączeniu prętów wystających z prefabrykatu ze zbrojeniem kapy betonowej.

5.3.4. Nakładanie warstwy szepnej

Przygotowanie warstwy szepnej do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Warstwę szepną należy nakładać szczotką, pędzlem lub natryskiem. Warstwa szepna musi dokładnie pokrywać podłoże w celu osiągnięcia dobrego związania z podłożem. Ilość i grubość warstw oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów.

5.3.5. Naprawa powierzchni prefabrykatu

Mieszanie składników zapraw należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w "Wytycznych stosowania producenta". Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szepnej, metodą „mokre na mokre”. Zaprawę naprawczą należy dobrze docisnąć, aby wszystkie pory i zagłębienia podłoża zostały wypełnione. W przypadku konieczności wykonania kilku warstw, układanie kolejnej warstwy trzeba rozpoczynać zanim poprzednia ulegnie stwardnieniu.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni 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.

5.3.6. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego gzymsu

Zewnętrzna powierzchnia płyty gzymsowej po wykonaniu naprawy powinna zostać zabezpieczona antykorozyjnie, w sposób zaaprobowany przez Inżyniera. Właściwości zabezpieczenia antykorozyjnego oraz jego wybarwienie powinno być zgodne z materiałem antykorozyjnym na gzymsach nie podlegających naprawie.

5.3.7. Betonowanie prefabrykatów gzymsowych

Po zastabilizowaniu elementów, odbiorze wysokościowym oraz przygotowaniu podłoża betonowego następuje betonowanie nisz. Dopuszcza się zabetonowanie nisz betonami polimerowymi typu PC lub PCC.

5.3.8. Uszczelnianie spoin

Wszystkie uszczelnianie powierzchni powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych niezwiązanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecany przez Producenta. Uszczelnienie między prefabrykatami gzymsu należy wykonać spoiwem plastycznym (wg 2.2.).

5.3.9. Naprawa izolacji-nawierzchni chodnika

Naprawa izolacji-nawierzchni musi być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej zastosowanego materiału.

5.4. Warunki wykonywania robót

Podczas robót rozbiórkowych należy wykonać zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego, tak aby nie groziło robotnikom ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo.

Nakładanie warstwy szepnej należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza i podłoża powyżej +5°C i poniżej +30°C.

Przy wykonywaniu naprawy izolacji-nawierzchni należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Prefabrykaty polimerobetonowe

Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań prefabrykatów polimerobetonowych, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami wg pkt. 2.2.1.

6.2.1.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego wg PN-EN 13369:2005,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń, prostoliniowości ułożenia wg PN-EN 13369:2005.

Dopuszczalne odchyłki i wady powierzchni wynoszą:

- odchyłka długości elementu ≤ 3 mm,
- odchyłki innych niż długość wymiarów elementów ≤ 2 mm,
- odchyłki prostoliniowości ≤ 2 mm lub $\leq 1/500$ długości,
- odchyłki skrzywienia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju ≤ 2 mm lub $\leq 1/500$ długości,
- równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów betonowych widocznych po wbudowaniu ≤ 1 mm

6.2.1.2. Badania pełne

Badania pełne obejmują:

- badanie cech wytrzymałościowych wg PN-EN 206-1:2003,
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13369:2005,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-B-06250,

Badanie pełne elementów należy przeprowadzać:

- przy zmianie technologii wytwarzania lub zmianie składu receptury mieszanki betonowej,
- przynajmniej raz na rok.

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

Pobieranie próbek – próbki pierwotne z partii elementów należy pobrać losowo wg PN-N-03010:1983 – przy wykorzystaniu tablicy liczb losowych zawartej w tej normie. Należy sporządzić protokół pobierania próbek.

Liczność próbki – liczba elementów w próbce wynika z przyjętego poziomu kontroli S-3 i akceptowanego poziomu jakości AQL = 4% wg PN-ISO-2859-1:2003.

Ocena partii – partię elementów należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba elementów niedobrych w próbce nie przekracza liczby kwalifikującej określonej wg PN-ISO-2859-1:2003.

6.2.2. Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające należy kontrolować na podstawie atestów producenta i porównanie ich właściwości z wymaganiami SST pkt 2.2.

6.2.3. Materiały do ochrony antykorozyjnej zbrojenia, warstwa szepna, zaprawy naprawcze

Wykonawca obowiązany jest przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów

6.2.4. Materiały do nawierzchnio-izolacji

Materiały służące do naprawy nawierzchnio-izolacji należy kontrolować na podstawie atestów producenta i porównanie ich właściwości z wymaganiami SST M - 30.05.06.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Zasady ogólne

Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Szczegółnej kontroli wymagają takie zanikające roboty jak:

- wykonanie robót rozbiórkowych zgodnych z wcześniejszymi ustaleniami,
- kontrola przygotowania podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia oraz warstw naprawczych,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- montaż prefabrykatów,
- oczyszczenie podłoża przed betonowaniem prefabrykatów,
- wykonanie uszczelnienia spoin,
- naprawa izolacji-nawierzchni.

Sposób kontrolowania poszczególnych robót należy opracować na podstawie stawianych im wymagań.

6.3.2. Montaż prefabrykatów

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów gzymsowych obejmuje:

- wizualną ocenę jakości robót,
- sprawdzenie szerokości spoin na zgodność z dokumentacją projektową; szerokość spoiny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 2 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenia mierzone łąką o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 2 mm),
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm),

- sprawdzenie wykonania uszczelnienia między deską gzymsową i płytą gzymsową,
- przed wykonaniem uszczelnienia należy sprawdzić stan szczeliny, która powinna być czysta, odkurzona i sucha. Szczelina powinna być wypełniona materiałem uszczelniającym na pełną głębokość.

6.3.3. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże prefabrykatów podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone ze skorodowanych, luźnych części polimerobetonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność.

Przygotowane podłoże oraz stal zbrojeniowa powinny spełniać wymagania zgodne z punktem 5.3.2. niniejszej specyfikacji.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.3.4. Kontrola wykonania napraw

Kontrola obejmuje badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża. Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w naprawianym elemencie. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzić zgodnie z OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

Należy dokonać oględzin powierzchni powłok pod kątem rys skurczowych, faktury i przebarwień. Wymagany jest całkowity brak włoskowatych rys skurczowych przy jednolitej gładkiej fakturze, pozbawionej przebarwień.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr naprawionego gzymsu z desek prefabrykowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z pkt 6. dały wynik pozytywny wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa naprawy gzymsów prefabrykowanych obejmuje: prace pomiarowe i przygotowawcze; roboty rozbiórkowe i zabezpieczające; wykonanie, zabezpieczanie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań i pomostów roboczych; zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i pozostałych środków produkcji; przygotowanie powierzchni prefabrykatu, wykonanie powłoki antykorozyjnej zbrojenia, wykonanie zaprawy naprawczej, przygotowanie prefabrykatów do połączenia z betonem monolitycznym; zamontowanie prefabrykatów; uszczelnienie spoin; naprawy nawierzchnio-izolacji; wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego polimerobetonu, wykonanie badań; uporządkowanie terenu. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00 Wymagania ogólne,
2. SST M - 30.05.06 Wykonanie nawierzchni poliuretanowo-epoksydowej na powierzchniach betonowych,
3. OST M – 13.01.00 Beton konstrukcyjny,
4. PN-B-06250:1988 Beton zwykły,
5. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok,
6. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie,
7. PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu,
8. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
9. PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,
10. PN-EN 12390 Badania betonu,
11. PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek,
12. PN-ISO-2859-1:2003 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną – plany badania na podstawie akceptowanego poziomu jakości (AQL) stosowane podczas kontroli partii za partią.

M - 28.52.05 Naprawa gzymsów monolitycznych żelbetowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy gzymsów monolitycznych żelbetowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą gzymsów monolitycznych żelbetowych, polegającej na naprawie uszkodzeń betonu, które mają charakter powierzchniowy (miejscowo sięgają głębokości 10 cm) za pomocą zapraw typu PCC lub PC oraz na odbudowie zdegradowanych części gzymsów nowym betonem.

1.4. Określenia podstawowe

Warstwa szepna – warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonana z materiałów na bazie cementów modyfikowanych żywicami lub żywic syntetycznych, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Zaprawa typu PCC – zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Zaprawa typu PC – zaprawa, w której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną.

Materiały powinny być dobrane pod kątem kompatybilności betonu istniejącego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu zaleca się stosowanie materiałów naprawczych należących do jednego systemu.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Beton

Należy stosować beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową, ale nie niższej niż C25/30, charakteryzującego się mrozoodpornością min. F150 i wodoszczelnością min. W8 wg PN-B-06250:1988.

2.2.2. Materiał do ochrony antykorozyjnej zbrojenia i warstwa szepna

Przyczepność warstwy szepnej do podłoża betonowego wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm powinna wynosić (jedno oznaczenie na 25 m², przy minimum pięciu oznaczeniach dla całej powierzchni):

- średnio 2,0 MPa,
- minimalny odczyt 1,5 MPa.

Materiały używane do wykonywania warstwy szepnej powinny być przeznaczone do stosowania na wilgotnym podłożu.

2.2.3. Stal

Klasa i gatunek stali do naprawy skorodowanego zbrojenia oraz stosowana jako zbrojenie łącznikowe między starym i nowym betonem powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz spełniać wymagania podane w PN-EN 1992-1-1.

2.2.4. Wymagania dla zapraw naprawczych typu PCC, PC

Należy stosować jednokomponentową drobnoziarnistą zaprawę naprawczą typu PCC (na bazie cementu, modyfikowaną polimerami) lub PC (na bazie żywic syntetycznych). Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wypełniania nieregularnych rozkuć. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie – po 28 dniach min. 45 MPa
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu – po 28 dniach min. 9 MPa
- skurcz po 90 dniach – maks. 1,0 ‰
- przyczepność do betonu:
 - wartość średnia min. 2,0 MPa
 - wartość minimalna min. 1,5 MPa

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC, PC powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez producenta.

2.2.5. Wymagania dla zaprawy do szpachlowania naprawionych ubytków (warstwy wyrównawczej)

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.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie – wartość średnia po 28 dniach min. 30 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu – wartość średnia po 28 dniach min. 6 MPa
- skurcz po 90 dniach – maks. 1,0 ‰
- przyczepność do betonu
 - wartość średnia po min. 2,0 MPa
 - wartość minimalna min. 1,5 MPa

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały do wykonania warstwy szepnej i ochrony antykorozyjnej zbrojenia oraz zaprawy do naprawy betonu należy składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Materiał należy przechowywać w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

3.2.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni

Podczas wykonywania przygotowania powierzchni betonowej Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- młotki,
- piły do betonu,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m³/h),
- odkurzacz,
- sprężarka śrubowa.

3.2.2. Sprzęt do nakładania warstwy szepnej i środka antykorozyjnego

Środek antykorozyjny i warstwę szepną można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem, lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

3.2.3. Sprzęt do nakładania zaprawy PCC, PC

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

Zaprawę należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez producenta.

3.2.4. Sprzęt do nakładania szpachlówki

Do nakładania szpachlówki Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

3.2.5. Sprzęt do kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac

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 wg odpowiednich norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2.1. Materiał do wykonania warstwy szepnej i środka do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia

Materiał należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

4.2.2. Stal zbrojeniowa

Stal do naprawy zbrojenia powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105.

4.2.3 Zaprawy naprawcze

Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji SST DM - 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy powierzchni betonu powinien zostać określony dobór rozwiązań materiałowych i założeń technologicznych. Przy dużym zakresie lokalnych uszkodzeń bardziej ekonomicznym rozwiązaniem będzie odbudowa gzymsów nowym betonem.

Zaprawami typu PCC można uzupełniać ubytki na głębokość 2 ÷ 10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę

szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów.

Zaprawy PCC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Sposób przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa,

- wytrzymałość na odrywanie wg PN-EN 1542:2000
- wartość średnia $\geq 1,5$ MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m^2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Dodatkowo należy oznaczyć zawartość chlorków i wartość pH betonu wg "Wytucznych badania własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach" IBDiM 1992.

- zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż 0,4 % dla elementów żelbetowych.
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania uderowych młotów wyburzeniowych.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do stopnia czystości wymaganego przez producenta, jednak min. do stopnia Sa 2 wg PN-EN ISO 8501-1:2008.

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042:1991.

Beton naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć pod kątem prostym na głębokość nie mniejszą niż 1 cm.

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" tych materiałów.

5.3.2. Nakładanie warstwy szepnej

Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Przygotowanie środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć materiałem antykorozyjnym za pomocą szczotki, pędzla lub rozpylacza. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów.

Z zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych Wykonawca sporządzi protokół.

5.3.3. Nasączenie podłoża betonowego

Jeżeli nie jest stosowana warstwa szepna podłoże betonowe powinno być starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym betonem a świeżą warstwą. Bezpośrednio przed betonowaniem nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna.

5.3.3. Naprawa powierzchni betonowych

Mieszanie składników zapraw PCC należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w "Wytycznych stosowania producenta". Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szepnej, metodą „mokre na mokre”. W przypadku, gdy warstwa szepna nie jest stosowana, zwykle wymagane jest zwilżenie powierzchni betonowej wodą i usunięcie jej nadmiaru, tak by powierzchnia podczas układania zaprawy była matowo-wilgotna.

Masa betonowa lub gęsta zaprawa typu PCC powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.

Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy. Przed nałożeniem szpachlówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni 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.

Warstwy materiałów wypełniających ubytki, wykonane z betonu, powinny być poddane przez Wykonawcę pielęgnacji. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

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

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

5.3.4. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należy odtworzenie izolacji nawierzchni oraz zabezpieczenia antykorozyjnego gzymsu żelbetowego.

Naprawa izolacji nawierzchni musi być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej zastosowanego materiału.

Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej zastosowanego materiału.

5.4. Warunki wykonywania robót

Nakładanie warstwy szepnej powinno odbywać się przy temperaturze powietrza i podłoża min. +5°C i maks. +30°C.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- podczas wykonywania warstwy szepnej nie mniej niż +5°C i nie więcej niż +30°C,
- dla robót betonowych nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż 25°C.

Zarówno przy wytwarzaniu jak i układaniu zapraw typu PC należy zachować szczególne warunki bezpieczeństwa, ponieważ składniki spoiw syntetycznych działają toksycznie na organizm ludzki. Dlatego pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej, a wszelkie odpady żywic syntetycznych oraz odpady masy betonowej Wykonawca jest zobowiązany usunąć z terenu robót i poddać je utylizacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne).

Należy sprawdzić datę produkcji, termin przydatności do stosowania, stan opakowań oraz warunki właściwego przechowywania materiałów.

Badania składników mieszanki betonowej powinny być przeprowadzone zgodnie z OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe podlegające naprawie 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 oraz stal zbrojeniowa powinny spełniać wymagania zgodne z punktem 5.3.1. niniejszej specyfikacji.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.3.2. Kontrola wykonanych robót

Kontrola obejmuje badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża. Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzić zgodnie z OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999.

Należy dokonać oględzin powierzchni powłok pod kątem rys skurczowych, faktury i przebarwień. Wymagany jest całkowity brak włoskowatych rys skurczowych przy jednolitej gładkiej fakturze, pozbawionej przebarwień.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Dla napraw, które mają charakter powierzchniowy (miejscowo sięgają głębokości 10 cm) za pomocą zapraw typu PCC lub PC, jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni betonu, na której

dokonyje się naprawy. Grubość warstwy podlega uściśleniu w trakcie prowadzenia robót na podstawie wynikowego obmiaru robót.

Ogólną powierzchnię naprawianego ubytku, należy podawać z dokładnością do 0,1 m².

Dla napraw, które polegają na odbudowie zdegradowanych części gzymsów nowym betonem, jednostką obmiarową jest m³ ułożonego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót podlegają:

- przygotowanie podłoża do wykonania naprawy,
- zakres i kształt odkucia,
- naprawione i zabezpieczone zbrojenie,
- przygotowanie zbrojenia – oczyszczenie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szczepnej,
- wykonana warstwa naprawy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, montaż i demontaż deskowań, koszt zakupu materiałów, usunięcie luźnych części betonu, odkucie zdegradowanego betonu, oczyszczenie powierzchni betonu oraz stali zbrojeniowej, uzupełnienie stali zbrojeniowej, wykonanie antykorozyjnej powłoki zbrojenia, wykonanie warstwy szczepnej, nałożenie warstwy naprawczej, pielęgnację powierzchni naprawy, wykonanie odpowiednich badań, naprawa nawierzchnio-izolacji oraz zabezpieczeń antykorozyjnych betonu, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Specyfikacja techniczna SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”
2. Specyfikacja techniczna OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”
3. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
4. PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu
5. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie

6. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
7. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
8. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania

M - 28.53.03 Naprawa balustrad stalowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem balustrad stalowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem balustrad stalowych instalowanych na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Naprawa balustrad stalowych – zabiegi, polegające na naprawie lub wymianie elementów balustrad w celu przywrócenia pełnych funkcji pełnionych przez balustradę.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Elementy składowe oraz łączniki użyte do wymiany lub naprawy fragmentu uszkodzonej balustrady powinny odpowiadać kształtem i wymiarami elementom naprawianym.

Gatunek stali nowych elementów powinien być zgodny z elementami wymienianymi.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powinny być kompatybilne z zabezpieczeniem już istniejącym.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów do wykonania balustrad powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narazić ich na intensywne oddziaływania korozyjne.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodne z normą PN-89/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.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania naprawy balustrad stalowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera i tak dobrany aby w czasie montażu nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania naprawy balustrad stalowych powinny odbywać się tak aby nie powodować obniżenia jakości lub trwałych uszkodzeń elementów balustrad.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Natychmiast po stwierdzeniu uszkodzenia balustrady stalowej w zakresie stwarzającym zagrożenie dla uczestników ruchu, należy usunąć z korony drogi elementy stwarzające zagrożenie, a miejsce to należy zabezpieczyć przez odpowiednie oznakowanie.

Przed przystąpieniem do wykonania robót remontowych należy określić:

- długość odcinka uszkodzonego,
- elementy balustrady, które uległy uszkodzeniu w zależności od konstrukcji,
- konieczność wymiany elementu lub możliwość naprawy na miejscu,
- sposób i termin wykonania remontu.

5.3. Opis wykonania robót

Następujące usterki wykonanych balustrad stalowych wymagają napraw lub wymiany uszkodzonych elementów:

- usytuowanie balustrady jest zmienione w stosunku do położenia pierwotnego, a słupki nie są ustawione w pionie,
- brakuje w balustradzie pochwyty, szczeblinek, elementów poziomych lub siatek,
- słupek nie jest osadzony w sposób trwały,
- słupki, szczeblinki, elementy poziome, pochwyty są uszkodzone (np. zgięte),
- na elementach balustrady pojawia się rdza,

Naprawa balustrad może polegać na wymianie elementów zniszczonych na nowe lub na doprowadzeniu starych elementów do stanu właściwego dla całościowych funkcji balustrady.

Wszystkie elementy przewidziane do powtórnego wykorzystania powinny być demontowane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Kształtowniki i blachy użyte do wykonania lub naprawy konstrukcji poręczy stalowej powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego przy usuwaniu zniszczonych fragmentów poręczy.

Naprawione fragmenty balustrad nie powinny różnić się konstrukcją, jakością i wyglądem od pozostałych odcinków, chyba że naprawę wykonuje się jako tymczasową lub Zamawiający celowo wprowadza nowe materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Wszelkie odstępstwa powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Uszkodzone lub wygięte elementy należy, albo zastąpić nowymi, albo przy mniejszych uszkodzeniach – wyprostować. Prostowanie termiczne powinno być wykonywane przy spełnieniu warunków:

- Wszystkie prace związane z prostowaniem konstrukcji powinny być wykonywane w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza nie większej niż 90%,
- Opracowanie technologii prostowania fragmentu balustrady i przedłożenie jej Inżynierowi do akceptacji należy do Wykonawcy,
- Przy termicznym prostowaniu konstrukcji, temperatura żadnego z jej nagrzewanych elementów nie powinna przekraczać $+700^{\circ}\text{C}$.
- Nie dopuszcza się stosowania metod udarowych prostowania.

Połączenia spawane stalowych elementów poręczy powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1993-1-1 p.8.2.1

Prace spawalnicze mogą być wykonywane jedynie przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ przez wykwalifikowanego spawacza posiadającego aktualne uprawnienie.

Elektrody do spawania elementów poręczy powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

Śruby w połączeniach rozłącznych powinny być dokręcane kluczem dynamometrycznym.

Urwaną śrubę kotwiącą podstawę płytową słupka w betonowym podłożu lub osadzoną w betonie część zniszczonego słupka balustrady, należy usuwać metodą bezударową przy użyciu wiertła koronowego o średnicy większej od największego wymiaru liniowego przekroju poprzecznego usuwanego elementu.

Niedopuszczalne jest stosowanie do tych prac udarowego młota wyburzeniowego.

Kotwienie słupków w miejscu usuniętych mocowań wykonać za pomocą kotew chemicznych o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową balustrady.

Elementy, na których pojawiła się rdza należy wymienić lub oczyścić, odrdzewić i pomalować. Odnowienie powłok malarskich należy wykonać wg M - 28.53.11, M - 28.53.12 lub M - 28.53.13.

Wszystkie bezużyteczne (zniszczone) elementy balustrad, powinny być odwiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz wykonanie rusztowań, pomostów roboczych, siatek ochronnych zabezpieczających przestrzeń pod obiektem i utrzymuje je do zakończenia prac.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do wykonania napraw oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie słupków balustrady, mocowanie wszystkich elementów balustrady, wykonanie podlewki.

W czasie wykonywania naprawy poręczy należy zbadać zgodność wykonania balustrad z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary).

W przypadku wykonywania spawanych złączy elementów balustrady należy:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

Dodatkowo na żądanie Inspektora Nadzoru należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego naprawianej balustrady we wskazanych miejscach.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m bieżący długości naprawionej balustrady.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników oględzin z p.6 należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonaną naprawę balustrad stalowych należy uznać za zgodne z wymaganiami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, koszt zakupu materiałów, roboty przygotowawcze, zabezpieczenie miejsca robót, roboty rozbiórkowe, montaż nowych elementów, naprawa elementów balustrady, naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego, uporządkowanie miejsca pracy, transport zdemontowanych i nowych elementów. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. Wymagania ogólne,
2. SST M - 28.53.11 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym – elementy drobne
3. SST M - 28.53.12 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną lub z użyciem narzędzi z napędem – elementy drobne
4. SST M - 28.53.13 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy drobne
5. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie i transport,
6. PN-EN 1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków,
7. PN-88/M-69433 Spawalnictwo – Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.

M - 28.53.04 Naprawa balustrad aluminiowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem balustrad aluminiowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem balustrad aluminiowych instalowanych na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Naprawa balustrad aluminiowych – zabiegi, polegające na naprawie lub wymianie elementów balustrad w celu przywrócenia pełnych funkcji pełnionych przez balustradę.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Elementy składowe oraz łączniki użyte do wymiany lub naprawy fragmentu uszkodzonej balustrady powinny odpowiadać kształtem i wymiarami elementom naprawianym.

Rodzaj stopu aluminium oraz gatunek stali nowych elementów powinien być zgodne z elementami wymienianymi.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powinny być kompatybilne z zabezpieczeniem już istniejącym.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów do wykonania balustrad powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Elementy balustrady podczas składowania powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń i wysokiej temperatury.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania naprawy balustrad aluminiowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera i tak dobrany aby w czasie montażu nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania naprawy balustrad aluminiowych powinny odbywać się tak aby nie powodować obniżenia jakości lub trwałych uszkodzeń elementów balustrad. W szczególności, elementy balustrad należy chronić podczas transportu przed uszkodzeniami powłoki antykorozyjnej, z tego względu podczas przenoszenia powinny być chwymane poprzez przekładki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Natychmiast po stwierdzeniu uszkodzenia balustrady aluminiowej w zakresie stwarzającym zagrożenie dla uczestników ruchu, należy usunąć z korony drogi elementy stwarzające zagrożenie, a miejsce to należy zabezpieczyć przez odpowiednie oznakowanie.

Przed przystąpieniem do wykonania robót remontowych należy określić:

- długość odcinka uszkodzonego,
- elementy balustrady, które uległy uszkodzeniu w zależności od konstrukcji,
- konieczność wymiany elementu lub możliwość naprawy na miejscu,
- sposób i termin wykonania remontu.

5.3. Opis wykonania robót

Następujące usterki wykonanych balustrad aluminiowych wymagają napraw lub wymiany uszkodzonych elementów:

- usytuowanie balustrady jest zmienione w stosunku do położenia pierwotnego, a słupki nie są ustawione w pionie,
- brakuje w balustradzie pochwyty, szczelinek, elementów poziomych, wypełnień,
- słupek nie jest osadzony w sposób trwały,
- słupki, szczelinki, elementy poziome, pochwyty są uszkodzone (np. zgięte),
- na elementach balustrady występują uszkodzenia korozyjne,

Naprawa balustrad może polegać na wymianie elementów zniszczonych na nowe lub na doprowadzeniu starych elementów do stanu właściwego dla całościowych funkcji balustrady.

Wszystkie elementy przewidziane do powtórnego wykorzystania powinny być demontowane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Kształtowniki i blachy użyte do wykonania lub naprawy konstrukcji poręczy stalowej powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego przy usuwaniu zniszczonych fragmentów poręczy.

Naprawione fragmenty balustrad nie powinny różnić się konstrukcją, jakością i wyglądem od pozostałych odcinków, chyba że naprawę wykonuje się jako tymczasową lub Zamawiający celowo wprowadza nowe materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Wszelkie odstępstwa powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Uszkodzone lub wygięte elementy należy, albo zastąpić nowymi, albo przy mniejszych uszkodzeniach – wyprostować. Możliwość prostowania na zimno elementów balustrady

powinna zostać określona w dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu i powszechnego stosowania. Prostowanie termiczne powinno być wykonywane tylko w wyjątkowych przypadkach, jeżeli zostało to dopuszczone przez wytwórcę balustrady.

Prace spawalnicze na budowie mogą być wykonywane jedynie za zgodą producenta balustrady.

Śruby w połączeniach rozłącznych powinny być dokręcane kluczem dynamometrycznym.

Urwaną śrubę kotwiącą podstawę płytową słupka w betonowym podłożu lub osadzoną w betonie część zniszczonego słupka balustrady, należy usuwać metodą bezударową przy użyciu wiertła koronowego o średnicy większej od największego wymiaru liniowego przekroju poprzecznego usuwanego elementu.

Niedopuszczalne jest stosowanie do tych prac udarowego młota wyburzeniowego.

Kotwienie słupków w miejscu usuniętych mocowań wykonać za pomocą kotew chemicznych o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową balustrady.

W przypadkach mocowaniu słupków poręczy przez zabetonowanie w otworach kotwowych, zaleca się używać na zalewki zaprawy ciekłej, niskoskurczowej, na bazie żywicy epoksydowej.

Elementy, na których pojawiły się uszkodzenia korozyjne należy wymienić lub oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Wszystkie bezużyteczne (zniszczone) elementy balustrad, powinny być odwiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz wykonanie rusztowań, pomostów roboczych, siatek ochronnych zabezpieczających przestrzeń pod obiektem i utrzymuje je do zakończenia prac.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do wykonania napraw oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie słupków balustrady, mocowanie wszystkich elementów balustrady, wykonanie podlewki.

W czasie wykonywania naprawy poręczy należy zbadać zgodność wykonania balustrad z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),

Dodatkowo na żądanie Inspektora Nadzoru należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego naprawianej balustrady we wskazanych miejscach.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m bieżący długości naprawionej balustrady.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników oględzin z p.6 należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonaną naprawę balustrad stalowych należy uznać za zgodne z wymaganiami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, koszt zakupu materiałów, roboty przygotowawcze, zabezpieczenie miejsca robót, roboty rozbiórkowe, montaż nowych elementów, naprawa elementów balustrady, naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego, uporządkowanie miejsca pracy, transport zdemontowanych i nowych elementów. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. Wymagania ogólne,

M - 28.53.06 Naprawa balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego instalowanych na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Naprawa balustrad z wypełnieniem ze szkła hartowanego – zabiegi, polegające na naprawie lub wymianie elementów balustrad w celu przywrócenia pełnych funkcji pełnionych przez balustradę.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Elementy składowe oraz łączniki użyte do wymiany lub naprawy fragmentu uszkodzonej balustrady powinny odpowiadać kształtem, wymiarami oraz rodzajem materiału elementom naprawianym.

Jako wypełnienie balustrady stosować szkło hartowane bezpieczne o wymiarach tafli i grubości zgodnych z elementami wymienianymi.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powinny być kompatybilne z zabezpieczeniem już istniejącym.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów do wykonania balustrad powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narazić ich na intensywne oddziaływania korozyjne.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić

+5÷25°C. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania naprawy balustrad musi być zaakceptowany przez Inżyniera i tak dobrany aby w czasie montażu nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania naprawy balustrad powinny odbywać się tak aby nie powodować obniżenia jakości lub trwałych uszkodzeń elementów balustrad.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Natychmiast po stwierdzeniu uszkodzenia balustrady w zakresie stwarzającym zagrożenie dla uczestników ruchu, należy usunąć z korony drogi elementy stwarzające zagrożenie, a miejsce to należy zabezpieczyć przez odpowiednie oznakowanie.

Przed przystąpieniem do wykonania robót remontowych należy określić:

- długość odcinka uszkodzonego,
- elementy balustrady, które uległy uszkodzeniu w zależności od konstrukcji,
- konieczność wymiany elementu lub możliwość naprawy na miejscu,
- sposób i termin wykonania remontu.

5.3. Opis wykonania robót

Następujące usterki wykonanych balustrad wymagają napraw lub wymiany uszkodzonych elementów:

- usytuowanie balustrady jest zmienione w stosunku do położenia pierwotnego, a słupki nie są ustawione w pionie,
- brakuje w balustradzie pochwyty, słupków, wypełnienia oraz elementów jego mocowania,
- słupek nie jest osadzony w sposób trwały,
- słupki, pochwyty, wypełnienie są uszkodzone,
- na elementach balustrady pojawia się rdza,

Naprawa balustrad może polegać na wymianie elementów zniszczonych na nowe lub na doprowadzeniu starych elementów do stanu właściwego dla całościowych funkcji balustrady.

Wszystkie elementy przewidziane do powtórnego wykorzystania powinny być demontowane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Kształtowniki i blachy użyte do wykonania lub naprawy konstrukcji poręczy powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego przy usuwaniu zniszczonych fragmentów poręczy.

Naprawione fragmenty balustrad nie powinny różnić się konstrukcją, jakością i wyglądem od pozostałych odcinków, chyba że naprawę wykonuje się jako tymczasową lub Zamawiający celowo wprowadza nowe materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Wszelkie odstępstwa powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Uszkodzone lub wygięte elementy należy, albo zastąpić nowymi, albo przy mniejszych uszkodzeniach – wyprostować. Wyprostowane elementy powinny umożliwić montaż wypełnień ze szkła hartowanego. Prostowanie powinno być wykonywane przy spełnieniu warunków zawartych w SST M - 28.53.03 oraz SST M - 28.53.04.

Połączenia spawane elementów powinny być wykonywane na podstawie SST M - 28.53.03 oraz SST M - 28.53.04.

Śruby w połączeniach rozłącznych powinny być dokręcane kluczem dynamometrycznym.

Urwaną śrubę kotwiącą podstawę płytową słupka w betonowym podłożu lub osadzoną w betonie część zniszczonego słupka balustrady, należy usuwać metodą bezударową przy użyciu wiertła koronowego o średnicy większej od największego wymiaru liniowego przekroju poprzecznego usuwanego elementu.

Niedopuszczalne jest stosowanie do tych prac udarowego młota wyburzeniowego.

Kotwienie słupków w miejscu usuniętych mocowań wykonać za pomocą kotew chemicznych o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową balustrady.

Kotwienie słupków w miejscu usuniętych mocowań wykonać za pomocą kotew chemicznych o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową balustrady.

Przed zamontowaniem szyby należy usunąć ewentualne pozostałości po rozbitej szybie i je zutylizować, zdemontować elementy konstrukcji w zakresie koniecznym np. poręcz i części podtrzymujące szybę. Do montażu używać mocowania oraz uszczelki uprzednio zdemontowane. W przypadku gdy mocowania lub uszczelki uległy uszkodzeniu lub zniszczeniu należy je uzupełnić. Po zamontowaniu wypełnienia należy ponownie zamontować elementy konstrukcji i części podtrzymujące szybę.

Elementy, na których pojawiły się uszkodzenia korozyjne należy wymienić lub oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Wszystkie bezużyteczne (zniszczone) elementy balustrad, powinny być odwiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia zabezpieczenie miejsca robót poprzez oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz wykonanie rusztowań, pomostów roboczych, siatek ochronnych zabezpieczających przestrzeń pod obiektem i utrzymuje je do zakończenia prac.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty

zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do wykonania napraw oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie słupków balustrady, mocowanie wszystkich elementów balustrady, wykonanie podlewki.

W czasie wykonywania naprawy poręczy należy zbadać zgodność wykonania balustrad z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),

Dodatkowo na żądanie Inspektora Nadzoru należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego naprawianej balustrady we wskazanych miejscach.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m bieżący długości naprawionej balustrady.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników oględzin z p.6 należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonaną naprawę balustrad stalowych należy uznać za zgodne z wymaganiami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, koszt zakupu materiałów, roboty przygotowawcze, zabezpieczenie miejsca robót, roboty rozbiórkowe, montaż nowych elementów, naprawa elementów balustrady, naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego, uporządkowanie miejsca pracy, transport zdemontowanych i nowych elementów. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. Wymagania ogólne,
2. SST M - 28.53.03 Naprawa balustrad stalowych
3. SST M - 28.53.04 Naprawa balustrad aluminiowych
4. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie i transport.

M - 28.53.11 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym – elementy drobne (balustrady, pochwyt itp.)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odnowy powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym na elementach drobnych na obiektach inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Niniejszą specyfikacją objęte są wymagania techniczne dotyczące następujących robót:

- oczyszczenie powierzchni powłoki poddanej renowacji,
- usunięcie uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- oczyszczenie powierzchni z produktów korozji metodą strumieniowo ścierną,
- wykonanie nowych, podstawowych warstw zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Zakres robót wykonanie renowacji powłoki malarskiej elementów stalowych uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; montaż rusztowania i pomostów; montaż ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem; oczyszczenie powierzchni; nałożenie powłoki gruntującej; nałożenie międzywarstwy; nałożenie powłok nawierzchniowych; demontaż rusztowań i pomostów; demontaż ekranów; wywiezienie zanieczyszczeń poza pas drogowy.
- Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

1.4. Określenia podstawowe

Korozja stali – niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

Powłoka antykorozyjna jedno lub wielowarstwowa – zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

Warstwa powłoki – dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określoną funkcję w ochronie antykorozyjnej.

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego – odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

Rdza – produkt korozji elektrochemicznej żelaza i jego stopów, składający się głównie z jego tlenków, zwykle uwodnionych.

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.

Cynkowanie ogniowe – nanoszenie powłoki cynkowej poprzez zanurzenie w kąpeli cynkowej.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Należy stosować materiały oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z Polską Normą, normą zharmonizowaną, europejską aprobatą techniczną lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, a także karty techniczne poszczególnych materiałów.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Systemy malarskie do renowacji

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji (nakładane na gorzej przygotowane powierzchnie). Kolor farb – zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2001.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.2.2.). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.2.2. 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 średnioalkaliczne, fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.2.3. Materiały do obróbki strumieniowo-ściernej

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,

- żużlu 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 ścierne używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierną tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób.

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

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/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.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2.1. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

3.2.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanymi przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum $5\div 7\text{ m}^3/\text{minutę}$ sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. $0,6 \div 1,2\text{ MPa}$. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. $1,0\text{ MPa}$. 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.

3.2.3. 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 malowanej powierzchni.

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. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie- przekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

3.2.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien mieć do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- 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 do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok,

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. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonywania powłok antykorozyjnych 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 należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.1.1. Zakres renowacji

Renowacja zabezpieczeń antykorozyjnych może obejmować:

- konserwację powłok (mycie powłok po zimie, usuwanie drobnych uszkodzeń mechanicznych),
- renowację powłok nawierzchniowych stosowane na powierzchnie ocynkowane ogniowo, nie wykazujące uszkodzeń powłoki cynkowej ani produktów korozji stali,
- renowację powłok nawierzchniowych stosowane na powierzchnie ocynkowane ogniowo, z przebijającymi produktami korozji stali

Decyzja o rodzaju zastosowanej renowacji powinna zapaść po wykonaniu szczegółowego przeglądu zabezpieczenia antykorozyjnego. Przegląd systemu zabezpieczeń antykorozyjnych powinien być wykonany po umyciu obiektu, gdy wady są dobrze widoczne.

Ostateczny zakres renowacji powłoki antykorozyjnej (całkowita, miejscowa) powinien być podany w projekcie renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego (patrz pkt 5.1.3.).

5.1.2. 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. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

5.1.3. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego powinna być poprzedzona wykonaniem projektu renowacji. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, Wykonawca powinien wykonać projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego na własny koszt. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowej powinien zawierać:

- analizę środowiska korozyjnego,
- wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego,
- wykazanie szczególnie zagrożonych miejsc konstrukcji, które muszą być specjalnie zabezpieczone,
- ocenę aktualnego stanu technicznego powłok z ich identyfikacją,
- wybór właściwego do planowanej trwałości i środowiska korozyjnego systemu powłokowego opartego na klasyfikacji normy PN-EN ISO 12944-5:2007, przyspieszonych badaniach korozyjnych, jeśli nowe systemy powłokowe nie mają jeszcze dostatecznie długich referencji praktycznych,
- dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni,
- 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,
- techniczne warunki gwarancyjne,

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Przygotowanie robót

5.2.1 Ocena stanu istniejących powłok

Renowację należy przeprowadzać w zależności od stanu powłoki.

W przypadku braku uszkodzeń powłoki cynkowej i produktów korozji stali należy przygotować powierzchnię przez usunięcie źle przyczepnych starych powłok malarskich i uszorstnienie powierzchni. Następnie należy zastosować jeden z systemów, który aprobatą techniczną IBDiM jest dopuszczony do zastosowania na powierzchnie ocynkowane ogniowo i do przemalowania starych powłok danego rodzaju.

Jeśli przez powłokę ocynkowaną przebijają produkty korozji stali, to należy przygotować powierzchnię przez usunięcie źle przyczepnych starych powłok, a miejsca korozji oczyścić do PSa 2 ½ lub SB 2 ½ i uszorstnić pozostałe powłoki. Następnie należy zastosować system, który aprobatą techniczną IBDiM jest dopuszczony do zastosowania na powierzchnie ocynkowane ogniowo i do przemalowania starych powłok danego rodzaju.

5.2.2 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 12944-7:2001 Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001 Załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela producenta 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 elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

Powierzchnię należy umyć wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa- ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwać wodą). Następnie należy usunąć źle przyczepne stare powłoki malarskie i uszorstnić podłoże przez delikatne omiecenie ścierniwem 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 wilgotność poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

W przypadku powierzchni z powłoką cynkową z przebijającymi produktami korozji należy miejsca korozji stali oczyścić do PSa 2 ½ lub SB 2 ½ wg PN-ISO 8501-2:1998, a następnie uszorstnić pozostałe powłoki jak wyżej. W tym przypadku zastosowany system malarski powinien mieć adnotację w aprobacie technicznej IBDiM o dopuszczeniu do stosowania na gorzej przygotowane powierzchnie.

5.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. 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 1513:1999 i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji (np. zżelowanie),

- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu.

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, 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 dwukomponentowych, 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 rozpuszczalnikami zalecanymi przez producenta.

5.3.3. Nakładanie warstw farby

Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej partii farby można było dokonywać poprawek na budowie.

Warstwę gruntującą należy nakładać na powierzchnię, przygotowaną wg pktu 5.3.1 – 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 ewentualnego późniejszego spawania należy pozostawić niepomalowane pasy szerokości 50 mm.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby. Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie uszorstnienie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu.

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. Warstwę nawierzchniową 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 następująco:

- 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 powierzchnie do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszerstnienie 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.

5.4. Warunki wykonywania robót

5.4.1. Wymagania ogólne

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sporządzić protokół z warunków klimatycznych panujących w trakcie robót.

5.4.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się na obiekcie ruchu drogowym należy do Wykonawcy. W przypadku wykonywania renowacyjnych prac antykorozyjnych pod namiotem, przestrzeń przykryta powinna być przewietrzana. Sposób prowadzenia robót związanych z renowacją zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować skażenia środowiska. Odpady chemiczne powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Niedopuszczalne jest wylewanie tych odpadów do rzek, zbiorników wodnych lub do gleby. Wszelkie inne odpady powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest zebrać i wywieźć na składowisko wskazane przez Inspektora Nadzoru. Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem terenu robót lub obiektu w przypadku stosowania pyłacej metody, należy do Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2 niniejszej SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

6.3.1.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.1.2. Badanie odtłuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla 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-EN ISO 8501:2008. 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.

6.3.1.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000. 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.

6.3.1.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

- 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 $5\mu\text{Scm}^{-1}$. 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.

Na każde 100 m^2 konstrukcji stalowej należy przyjąć 5 punktów pomiarowych i nie mniej niż 5 punktów na każdy element.

- Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002. 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 .

6.3.1.5. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2005.

6.3.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.3.2.1. Kontrola nakładania powłok

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 2808:2008 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.

6.3.2.2. 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.

6.3.2.2.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

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 przypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Na każde 100 m² konstrukcji stalowej należy przyjąć 5 punktów pomiarowych i nie mniej niż 5 punktów na każdy element.

Wynik obserwacji podaje się w sposób następujący:

- liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
- liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w liczbach bezwzględnych,
- procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.

6.3.2.2.2. 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 niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie. Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórke pomarańczową i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kratery przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

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

6.3.2.2.3. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 1).

Tablica 1. Klasy jakości powłok malarskich

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

6.3.2.2.4. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. 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 2808:2008.

6.3.2.2.5. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 MPa 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. Na każde 100 m² konstrukcji stalowej należy przyjąć 5 punktów pomiarowych i nie mniej niż 5 punktów na każdy element.

6.3.2.2.6. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna >1H.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² powierzchni podlegającej malowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni do malowania,
- ułożenie warstwy gruntującej i międzywarstw.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze,
- 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 ST,
- 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

1. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
2. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
3. PN-C-81400:1989 Farby i lakiery - Pakowanie, przechowywanie, transport
4. 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
5. 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
6. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery - Sprawdzenie przygotowania próbek do badań
7. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
8. PN-ISO 8501-2:1998 + Ap. 1:2002 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
9. PN-EN ISO 4628-1:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania

10. 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. PN-EN ISO 4628-6:2008 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
15. PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć
16. ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
17. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
18. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
19. PN-EN ISO 8502-6:2007 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
20. PN-EN ISO 12944-5:2007 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
21. 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)
22. 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
23. 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
24. 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

- 25. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
- 26. PN-EN ISO 15184:2001 Farby i lakiery - Sprawdzenie twardości metodą ołówkową
- 27. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Ostrokatny śrut z żeliwa utwardzonego
- 28. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej -Żużel pomiedziowy
- 29. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 4: Żużel paleniskowy
- 30. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 7: Elektrokorund

M - 28.53.12 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną lub z użyciem narzędzi z napędem – elementy drobne (balustrady, pochwytty itp.)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odnowy powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną lub z napędem na elementach drobnych na obiektach inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Niniejszą specyfikacją objęte są wymagania techniczne dotyczące następujących robót:

- oczyszczenie powierzchni powłoki poddanej renowacji,
- usunięcie uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- oczyszczenie powierzchni z produktów korozji metodą mechaniczno-ręczną lub z napędem,
- wykonanie nowych, podstawowych warstw zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Zakres robót wykonanie renowacji powłoki malarskiej elementów stalowych uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; montaż rusztowania i pomostów; montaż ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem; oczyszczenie powierzchni; nałożenie powłoki gruntującej; nałożenie międzywarstwy; nałożenie powłok nawierzchniowych; demontaż rusztowań i pomostów; demontaż ekranów; wywiezienie zanieczyszczeń poza pas drogowy.
- Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

1.4. Określenia podstawowe

Korozja stali – niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

Powłoka antykorozyjna jedno lub wielowarstwowa – zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

Warstwa powłoki – dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określoną funkcję w ochronie antykorozyjnej.

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego – odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

Rdza – produkt korozji elektrochemicznej żelaza i jego stopów, składający się głównie z jego tlenków, zwykle uwodnionych.

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.

Cynkowanie ogniowe – nanoszenie powłoki cynkowej poprzez zanurzenie w kąpeli cynkowej.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Należy stosować materiały oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z Polską Normą, normą zharmonizowaną, europejską aprobatą techniczną lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, a także karty techniczne poszczególnych materiałów.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Systemy malarskie do renowacji

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji (nakładane na gorzej przygotowane powierzchnie). Kolor farb – zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2001.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.2.2.). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.2.2. Materiały do odtłuszczenia powierzchni

Do odtłuszczenia powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnioalkaliczne, fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/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.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2.1. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

3.2.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Miejscowe czyszczenie ognisk korozji należy przeprowadzić narzędziami mechanicznymi do przygotowania powierzchni stalowych zaakceptowanymi przez Inżyniera. Typowymi narzędziami do metody mechaniczno-ręcznej są: szczotki druciane obrotowe, różnego typu szlifierki, młotki udarowe, pistolety igłowe. Powierzchnie niedostępne dla tych narzędzi należy czyścić ręcznie przy pomocy szczotek drucianych, szpachelek, skrobaków.

3.2.3. 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 malowanej powierzchni.

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. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nieprzekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

3.2.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien mieć do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- 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,

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. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonywania powłok antykorozyjnych 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 należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.1.1. Zakres renowacji

Renowacja zabezpieczeń antykorozyjnych może obejmować:

- konserwację powłok (mycie powłok po zimie, usuwanie drobnych uszkodzeń mechanicznych),
- renowację powłok nawierzchniowych stosowane na powierzchni ocynkowane ogniowo, nie wykazujące uszkodzeń powłoki cynkowej ani produktów korozji stali,
- renowację powłok nawierzchniowych stosowane na powierzchni ocynkowane ogniowo, z przebijającymi produktami korozji stali

Decyzja o rodzaju zastosowanej renowacji powinna zapaść po wykonaniu szczegółowego przeglądu zabezpieczenia antykorozyjnego. Przegląd systemu zabezpieczeń antykorozyjnych powinien być wykonany po umyciu obiektu, gdy wady są dobrze widoczne.

Ostateczny zakres renowacji powłoki antykorozyjnej (całkowita, miejscowa) powinien być podany w projekcie renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego (patrz pkt 5.1.3.).

5.1.2. 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. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

5.1.3. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego powinna być poprzedzona wykonaniem projektu renowacji. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, Wykonawca powinien wykonać projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego na własny koszt. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowej powinien zawierać:

- analizę środowiska korozyjnego,
- wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego,
- wykazanie szczególnie zagrożonych miejsc konstrukcji, które muszą być specjalnie zabezpieczone,
- ocenę aktualnego stanu technicznego powłok z ich identyfikacją,

- wybór właściwego do planowanej trwałości i środowiska korozyjnego systemu powłokowego opartego na klasyfikacji normy PN-EN ISO 12944-5:2007, przyspieszonych badaniach korozyjnych, jeśli nowe systemy powłokowe nie mają jeszcze dostatecznie długich referencji praktycznych,
- dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni,
- 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,
- techniczne warunki gwarancyjne,

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Przygotowanie robót

5.2.1 Ocena stanu istniejących powłok

Renowację należy przeprowadzać w zależności od stanu powłoki.

W przypadku braku uszkodzeń powłoki cynkowej i produktów korozji stali należy przygotować powierzchnię przez usunięcie źle przyczepnych starych powłok malarskich i uszorstnienie powierzchni. Następnie należy zastosować jeden z systemów, który aprobatą techniczną IBDiM jest dopuszczony do zastosowania na powierzchni ocynkowane ogniowo i do przemalowania starych powłok danego rodzaju.

Jeśli przez powłokę ocynkowaną przebijają produkty korozji stali, to należy przygotować powierzchnię przez usunięcie źle przyczepnych starych powłok, a miejsca korozji oczyścić i uszorstnić pozostałe powłoki. Ponieważ czyszczenie metodą mechaniczno-ręczną jest dużo mniej efektywne od czyszczenia strumieniowo-ciernego zaleca się oczyszczenie powierzchni do stopnia Sa 2½ i SB 2½ (wg SST M – 28.53.11) we wszystkich miejscach konstrukcji, gdzie jest to możliwe do wykonania. Pozostałe miejsca powinny być oczyszczone do stopnia nie gorszego niż St 3. Następnie należy zastosować system, który aprobatą techniczną IBDiM jest dopuszczony do zastosowania na powierzchni ocynkowane ogniowo i do przemalowania starych powłok danego rodzaju.

5.2.2 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 12944-7:2001 Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001 Załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela producenta 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 elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

Powierzchnię należy umyć wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa- ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwać wodą). Następnie należy usunąć źle przyczepne stare powłoki malarskie i uszorstnić podłoże przez delikatne omiecenie ścierniwem 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 wilgotność poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

W przypadku powierzchni z powłoką cynkową z przebijającymi produktami korozji należy miejsca korozji stali oczyścić do PSa 2 ½ lub SB 2 ½ (wg SST M – 28.53.11) we wszystkich miejscach konstrukcji, gdzie jest to możliwe do wykonania. Pozostałe miejsca powinny być oczyszczone do stopnia nie gorszego niż St 3 a następnie uszorstnić pozostałe powłoki jak wyżej. W tym przypadku zastosowany system malarski powinien mieć adnotację w aprobacie technicznej IBDiM o dopuszczeniu do stosowania na gorzej przygotowane powierzchnie.

5.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. 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 1513:1999 i zapisać w protokole:

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

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, 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 dwukomponentowych, 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 rozpuszczalnikami zalecanymi przez producenta.

5.3.3. Nakładanie warstw farby

Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej partii farby można było dokonywać poprawek na budowie.

Warstwę gruntującą należy nakładać na powierzchnię, przygotowaną wg pktu 5.3.1 – 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 ewentualnego późniejszego spawania należy pozostawić niepomalowane pasy szerokości 50 mm.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby. Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie uszorstnienie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu.

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. Warstwę nawierzchniową 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 następująco:

- 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 (uszorstnienie 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.

5.4. Warunki wykonywania robót

5.4.1. Wymagania ogólne

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sporządzić protokół z warunków klimatycznych panujących w trakcie robót.

5.4.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się na obiekcie ruchu drogowym należy do Wykonawcy. W przypadku wykonywania renowacyjnych prac antykorozyjnych pod namiotem, przestrzeń przykryta powinna być przewietrzana. Sposób prowadzenia robót związanych z renowacją zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować skażenia środowiska. Odpady chemiczne powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Niedopuszczalne jest wylewanie tych odpadów do rzek, zbiorników wodnych lub do gleby. Wszelkie inne odpady powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest zebrać i wywieźć na składowisko wskazane przez Inspektora Nadzoru. Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem terenu robót lub obiektu w przypadku stosowania pyłacej metody, należy do Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2 niniejszej SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do

akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

6.3.1.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.1.2. Badanie odftuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla 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-EN ISO 8501:2008. 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.

6.3.1.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000. 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.

6.3.1.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

- 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 5μScm⁻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.

Na każde 100 m² konstrukcji stalowej należy przyjąć 5 punktów pomiarowych i nie mniej niż 5 punktów na każdy element.

- Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002. 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.

6.3.1.5. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2005.

6.3.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.3.2.1. Kontrola nakładania powłok

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 2808:2008 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.

6.3.2.2. 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.

6.3.2.2.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

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 przypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Na każde 100 m² konstrukcji stalowej należy przyjąć 5 punktów pomiarowych i nie mniej niż 5 punktów na każdy element.

Wynik obserwacji podaje się w sposób następujący:

- liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
- liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w liczbach bezwzględnych,
- procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.

6.3.2.2.2. 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 niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się powłoki, spęcherzenie i zmarszczenie. Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórę pomarańczową i kraterę wynikającą z podnoszenia się powłoki,
- kraterę przebijającą powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

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

6.3.2.2.3. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 1).

Tablica 1. Klasy jakości powłok malarskich

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

6.3.2.2.4. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. 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 2808:2008.

6.3.2.2.5. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 MPa 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. Na każde 100 m² konstrukcji stalowej należy przyjąć 5 punktów pomiarowych i nie mniej niż 5 punktów na każdy element.

6.3.2.2.6. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna >1H.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² powierzchni podlegającej malowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni do malowania,
- ułożenie warstwy gruntującej i międzywarstw.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze,
- 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 ST,
- 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

1. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
2. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
3. PN-C-81400:1989 Farby i lakiery - Pakowanie, przechowywanie, transport
4. 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
5. 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
6. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery - Sprawdzenie przygotowania próbek do badań
7. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
8. PN-ISO 8501-2:1998 + Ap. 1:2002 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
9. PN-EN ISO 4628-1:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania
10. 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

11. 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
12. 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
13. 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
14. PN-EN ISO 4628-6:2008 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
15. PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć
16. ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
17. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
18. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
19. PN-EN ISO 8502-6:2007 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
20. PN-EN ISO 12944-5:2007 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
21. 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)
22. 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
23. 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
24. 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
25. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
26. PN-EN ISO 15184:2001 Farby i lakiery - Sprawdzenie twardości metodą ołówkową

27. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Ostrokatny śrut z żeliwa utwardzonego
28. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej -Żużel pomiedziowy
29. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 4: Żużel paleniskowy
30. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 7: Elektrokorund

M - 28.53.13 Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy drobne (balustrady, pochwyt itp.)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odnowy powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem na elementach drobnych na obiektach inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Niniejszą specyfikacją objęte są wymagania techniczne dotyczące następujących robót:

- oczyszczenie powierzchni powłoki poddanej renowacji,
- usunięcie uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- oczyszczenie powierzchni z produktów korozji metodą wodną pod wysokim lub bardzo wysokim ciśnieniem,
- wykonanie nowych, podstawowych warstw zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Zakres robót wykonanie renowacji powłoki malarskiej elementów stalowych uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; montaż rusztowania i pomostów; montaż ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem; oczyszczenie powierzchni; nałożenie powłoki gruntującej; nałożenie międzywarstwy; nałożenie powłok nawierzchniowych; demontaż rusztowań i pomostów; demontaż ekranów; wywiezienie zanieczyszczeń poza pas drogowy.
- Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

1.4. Określenia podstawowe

Korozja stali – niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

Powłoka antykorozyjna jedno lub wielowarstwowa – zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

Warstwa powłoki – dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określoną funkcję w ochronie antykorozyjnej.

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego – odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

Rdza – produkt korozji elektrochemicznej żelaza i jego stopów, składający się głównie z jego tlenków, zwykle uwodnionych.

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.

Cynkowanie ogniowe – nanoszenie powłoki cynkowej poprzez zanurzenie w kąpeli cynkowej.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Należy stosować materiały oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z Polską Normą, normą zharmonizowaną, europejską aprobatą techniczną lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, a także karty techniczne poszczególnych materiałów.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Systemy malarskie do renowacji

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji (nakładane na gorzej przygotowane powierzchnie). Kolor farb – zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2001.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.2.2.). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.2.2. 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 średnioalkaliczne, fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/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.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2.1. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

3.2.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Rozróżnia się sprzęt do czyszczenia pod wysokim ciśnieniem ($70\div 170$ MPa) oraz pod bardzo wysokim ciśnieniem tzw. hydrojetting (powyżej 170 MPa). Wymagane ciśnienie wody zależy od zanieczyszczeń, które mają być usunięte.

3.2.3. 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 malowanej powierzchni.

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. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nieprzekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

3.2.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien mieć do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- 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 do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok,

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. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonywania powłok antykorozyjnych 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 należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.1.1. Zakres renowacji

Renowacja zabezpieczeń antykorozyjnych może obejmować:

- konserwację powłok (mycie powłok po zimie, usuwanie drobnych uszkodzeń mechanicznych),
- renowację powłok nawierzchniowych stosowane na powierzchni ocynkowane ogniowo, nie wykazujące uszkodzeń powłoki cynkowej ani produktów korozji stali,
- renowację powłok nawierzchniowych stosowane na powierzchni ocynkowane ogniowo, z przebijającymi produktami korozji stali

Decyzja o rodzaju zastosowanej renowacji powinna zapaść po wykonaniu szczegółowego przeglądu zabezpieczenia antykorozyjnego. Przegląd systemu zabezpieczeń antykorozyjnych powinien być wykonany po umyciu obiektu, gdy wady są dobrze widoczne.

Ostateczny zakres renowacji powłoki antykorozyjnej (całkowita, miejscowa) powinien być podany w projekcie renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego (patrz pkt 5.1.3.).

5.1.2. 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. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

5.1.3. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego powinna być poprzedzona wykonaniem projektu renowacji. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, Wykonawca powinien wykonać projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego na własny koszt. Projekt renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowej powinien zawierać:

- analizę środowiska korozyjnego,
- wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego,
- wykazanie szczególnie zagrożonych miejsc konstrukcji, które muszą być specjalnie zabezpieczone,
- ocenę aktualnego stanu technicznego powłok z ich identyfikacją,

- wybór właściwego do planowanej trwałości i środowiska korozyjnego systemu powłokowego opartego na klasyfikacji normy PN-EN ISO 12944-5:2007, przyspieszonych badaniach korozyjnych, jeśli nowe systemy powłokowe nie mają jeszcze dostatecznie długich referencji praktycznych,
- dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni,
- 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,
- techniczne warunki gwarancyjne,

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Przygotowanie robót

5.2.1 Ocena stanu istniejących powłok

Renowację należy przeprowadzać w zależności od stanu powłoki.

W przypadku braku uszkodzeń powłoki cynkowej i produktów korozji stali należy przygotować powierzchnię przez usunięcie źle przyczepnych starych powłok malarskich i uszorstnienie powierzchni. Następnie należy zastosować jeden z systemów, który aprobatą techniczną IBDiM jest dopuszczony do zastosowania na powierzchni ocynkowane ogniowo i do przemalowania starych powłok danego rodzaju.

Jeśli przez powłokę ocynkowaną przebijają produkty korozji stali, to należy przygotować powierzchnię przez usunięcie źle przyczepnych starych powłok, a miejsca korozji oczyścić i uszorstnić pozostałe powłoki. Zaleca się oczyszczenie powierzchni do stopnia Sa 2½ i SB 2½ (wg SST M – 28.53.11) we wszystkich miejscach konstrukcji, gdzie jest to możliwe do wykonania. Pozostałe miejsca powinny być oczyszczone do stopnia nie gorszego niż Wa 2½. Następnie należy zastosować system, który aprobatą techniczną IBDiM jest dopuszczony do zastosowania na powierzchni ocynkowane ogniowo i do przemalowania starych powłok danego rodzaju.

5.2.2 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 12944-7:2001 Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001 Załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela producenta

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 elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

Powierzchnię należy umyć wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa- ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwać wodą). Następnie należy usunąć źle przyczepne stare powłoki malarskie i uszorstnić podłoże przez delikatne omiecenie ścierniwem 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 wilgotność poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

W przypadku powierzchni z powłoką cynkową z przebijającymi produktami korozji miejsca korozji stali zaleca się oczyścić do PSa 2½ lub SB 2½ (wg SST M – 28.53.11) we wszystkich miejscach konstrukcji, gdzie jest to możliwe do wykonania. Pozostałe miejsca powinny być oczyszczone do stopnia nie gorszego niż Sa 2½ a następnie uszorstnić pozostałe powłoki jak wyżej. W tym przypadku zastosowany system malarski powinien mieć adnotację w aprobacie technicznej IBDiM o dopuszczeniu do stosowania na gorzej przygotowane powierzchnie.

5.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. 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 1513:1999 i zapisać w protokole:

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

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

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

5.3.3. Nakładanie warstw farby

Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej partii farby można było dokonywać poprawek na budowie.

Warstwę gruntującą należy nakładać na powierzchnię, przygotowaną wg pktu 5.3.1 – 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 ewentualnego późniejszego spawania należy pozostawić niepomalowane pasy szerokości 50 mm.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby. Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie uszorstnienie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu.

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. Warstwę nawierzchniową 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 następująco:

- 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 (uszorstnienie 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 wilgocą.

5.4. Warunki wykonywania robót

5.4.1. Wymagania ogólne

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sporządzić protokół z warunków klimatycznych panujących w trakcie robót.

5.4.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się na obiekcie ruchu drogowym należy do Wykonawcy. W przypadku wykonywania renowacyjnych prac antykorozyjnych pod namiotem, przestrzeń przykryta powinna być przewietrzana. Sposób prowadzenia robót związanych z renowacją zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować skażenia środowiska. Odpady chemiczne powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Niedopuszczalne jest wylanie tych odpadów do rzek, zbiorników wodnych lub do gleby. Wszelkie inne odpady powstałe w wyniku wykonywanych robót Wykonawca obowiązany jest zebrać i wywieźć na składowisko wskazane przez Inspektora Nadzoru. Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem terenu robót lub obiektu w przypadku stosowania pyłacej metody, należy do Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2 niniejszej SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do

akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

6.3.1.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.1.2. Badanie odtłuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatluszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatluszczeń metodą Bresla 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 zatluszczeń, 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-EN ISO 8501:2008. 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 zatluszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.3.1.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000. 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.

6.3.1.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

- 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 5μScm⁻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.

Na każde 100 m² konstrukcji stalowej należy przyjąć 5 punktów pomiarowych i nie mniej niż 5 punktów na każdy element.

- Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002. 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.

6.3.1.5. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2005.

6.3.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.3.2.1. Kontrola nakładania powłok

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 2808:2008 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.

6.3.2.2. 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.

6.3.2.2.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłoki)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości $0,5 \div 1,0$ m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości $0,5 \div 1,0$ m.

W przypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Na każde 100 m² konstrukcji stalowej należy przyjąć 5 punktów pomiarowych i nie mniej niż 5 punktów na każdy element.

Wynik obserwacji podaje się w sposób następujący:

- liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
- liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w liczbach bezwzględnych,
- procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.

6.3.2.2.2. 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 niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie. Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórę pomarańczową i kraterę wynikającą z podnoszenia się pokrycia,
- kraterę przebijającą powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

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

6.3.2.2.3. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 1).

Tablica 1. Klasy jakości powłok malarskich

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

6.3.2.2.4. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. 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 2808:2008.

6.3.2.2.5. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 MPa 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. Na każde 100 m² konstrukcji stalowej należy przyjąć 5 punktów pomiarowych i nie mniej niż 5 punktów na każdy element.

6.3.2.2.6. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna >1H.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² powierzchni podlegającej malowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni do malowania,
- ułożenie warstwy gruntującej i międzywarstw.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze,
- 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 ST,
- 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

1. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
2. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
3. PN-C-81400:1989 Farby i lakiery - Pakowanie, przechowywanie, transport
4. 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
5. 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
6. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery - Sprawdzenie przygotowania próbek do badań
7. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
8. PN-ISO 8501-2:1998 + Ap. 1:2002 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
9. PN-EN ISO 4628-1:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania
10. 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

11. 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
12. 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
13. 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
14. PN-EN ISO 4628-6:2008 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
15. PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć
16. ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
17. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
18. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
19. PN-EN ISO 8502-6:2007 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
20. PN-EN ISO 12944-5:2007 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
21. 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)
22. 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
23. 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
24. 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
25. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
26. PN-EN ISO 15184:2001 Farby i lakiery - Sprawdzenie twardości metodą ołówkową

27. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego
28. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej -Żużel pomiedziowy
29. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 4: Żużel paleniskowy
30. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 7: Elektrokorund

M - 28.54.01 Naprawa barier stalowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem barier stalowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem barier ochronnych stalowych instalowanych na obiektach mostowych, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Naprawa barier stalowych – zabiegi, polegające na naprawie lub wymianie elementów barier w celu przywrócenia pełnych funkcji pełnionych przez barierę

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Elementy składowe oraz łączniki użyte do wymiany lub naprawy fragmentu uszkodzonej bariery ochronnej powinny stanowić oryginalne części zamienne wytworzone przez producenta bariery.

Dorobienie przez Wykonawcę jakichkolwiek elementów bariery ochronnej z własnych materiałów wymaga zgody Inżyniera.

Wbudowywane elementy bariery ochronnej powinny być ocynkowane.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów do wykonania barier ochronnych powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny oraz aby nie narazić ich na intensywne oddziaływania korozyjne.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania naprawy barier musi być zaakceptowany przez Inżyniera i tak dobrany aby w czasie montażu nie uszkodzić cynkowej powłoki antykorozyjnej.

Klucz dynamometryczny użyty do dokręcania śrub powinien zapewniać pomiar momentu z dokładnością 5 %.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania naprawy barier powinny odbywać się tak aby nie powodować obniżenia jakości lub trwałych uszkodzeń elementów barier.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Natychmiast po stwierdzeniu uszkodzenia bariery w zakresie stwarzającym zagrożenie dla uczestników ruchu, należy usunąć z korony drogi elementy stwarzające zagrożenie, a miejsce to należy zabezpieczyć przez odpowiednie oznakowanie.

Przed przystąpieniem do wykonania robót remontowych należy określić:

- rodzaj bariery, który uległ uszkodzeniu,
- długość uszkodzonej bariery,
- elementy i ich liczbę, która uległa uszkodzeniu (prowadnica, pasy profilowe, słupki, elementy montażowe, elementy połączeniowe, fundamenty),
- elementy kwalifikujące się do naprawy na miejscu,
- elementy wymagające zdemontowania i wymiany na nowe,
- kolejność, sposób i termin wykonania robót remontowych.
- sposób naprawy należy uzgodnić z Inżynierem.

5.3. Opis wykonania robót

Następujące usterki wykonanych barier ochronnych stalowych wymagają napraw lub wymiany uszkodzonych elementów, gdy:

- słupek nie jest osadzony w sposób trwały względnie jest podwyższony, obniżony lub odchylony od pozycji pionowej (ustawić słupek w prawidłowym położeniu),
- brak jest słupka, względnie słupek jest zgięty, skręcony lub złamany (ustawić nowy słupek),
- fragment prowadnicy jest odkształcony np. wygięty, skręcony lub pęknięty (wymienić kompletne elementy prowadnicy wraz z innymi uszkodzonymi elementami),
- brak jest elementów mocujących prowadnicę i słupki oraz elementów odblaskowych (uzupełnić brakujące elementy),
- elementy bariery są skorodowane (w zależności od wielkości uszkodzenia wymienić lub odrdzewić i zabezpieczyć antykorozyjnie),

Naprawa bariery powinna nawiązywać do zasad montażu, zgodnych z instrukcją producenta bariery oraz zawierać elementy tego samego typu co bariera pierwotna.

Wszelkie odstępstwa od wymienionych wymagań powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Urwaną śrubę kotwiącą podstawę płytową słupka w betonowym podłożu lub osadzoną w betonie część zniszczonego słupka bariery, należy usuwać metodą bezударową przy użyciu

wiertła koronowego o średnicy większej od największego wymiaru liniowego przekroju poprzecznego usuwanego elementu.

Niedopuszczalne jest stosowanie do tych prac udarowego młota wyburzeniowego.

Kotwienie słupków w miejscu usuniętych mocowań wykonać za pomocą kotew chemicznych o parametrach zgodnych z instrukcją producenta barier.

Śruby w połączeniach elementów bariery należy dokręcić kluczem dynamometrycznym.

Uszkodzone elementy zakwalifikowane do wymiany, po demontażu powinny być odwiezione przez Wykonawcę w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

5.4. Warunki wykonywania robót

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia projekt organizacji ruchu drogowego na czas trwania prac oraz zabezpiecza miejsce robót poprzez zgodne z nim oznakowanie i oświetlenie miejsc pracy oraz utrzymuje je do zakończenia prac zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do wykonania napraw oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie płytek kotwiących barierę, ustawienie słupków bariery wraz z montażem wszystkich elementów bariery i wykonaniem podlewki oraz odbiór wszystkich elementów bariery wraz z odbiorem powłoki cynkowej zabezpieczenia.

Tolerancje ustawienia słupków i montażu elementów barier nie powinny przekroczyć wartości podanych w instrukcji producenta barier.

Kontroli należy poddać co najmniej 10 % łączników śrubowych.

Wszelkiego rodzaju rysy lub pęknięcia nowych elementów są niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest kg zdemontowanych i zamontowanych elementów barier stalowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników oględzin z p.6 należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonaną naprawę barier stalowych należy uznać za zgodne z wymaganiami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, koszt zakupu materiałów, roboty przygotowawcze, zabezpieczenie miejsca robót, roboty rozbiórkowe, montaż nowych elementów, naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego, uporządkowanie miejsca pracy, transport zdemontowanych i nowych elementów. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”,
2. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad

M - 28.64.01 Naprawa okładzin ceramicznych ściennych i podłogowych w tunelach i przejściach dla pieszych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą okładzin ceramicznych ściennych i podłogowych w tunelach i przejściach dla pieszych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą okładzin ceramicznych ściennych i podłogowych w tunelach i przejściach dla pieszych polegającej na rozebraniu uszkodzonych lub poluzowanych elementów i ponownym ich zamontowaniu z ewentualnym dodaniem nowych materiałów, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Płytki ceramiczne – szkliwione ceramiczne płytki o określonych kształcie i wymiarach oraz mające odpowiednią fakturę powierzchni, przeznaczone do wykańczania ścian i podłóg w tunelach i przejściach dla pieszych.

Fuga – zaprawa do barwnego wypełniania spoin, w ściennych i podłogowych okładzinach wykonanych z płytek ceramicznych.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Płyty granitowe

Płytki ceramiczne powinny odpowiadać wymiarami, kształtem, wyglądem, wykończeniem faktury, wybarwieniem, klasą ścieralności płytkom występującym w naprawianych okładzinach.

2.2.3. Zaprawa klejowa

Do klejenia płytek ceramicznych należy stosować dedykowaną, gotową konfekcjonowaną zaprawę. Stosowana zaprawa powinna charakteryzować się:

Dane techniczne:

- temperatura pracy (powietrza i materiałów) od +5 °C do +25 °C

- temperatura użytkowania -25 °C do +70 °C
- minimalna grubość warstwy zaprawy 2 mm
- maksymalna grubość warstwy zaprawy 10 mm
- przyczepność początkowa $\geq 1,0$ MPa
- przyczepność po starzeniu termicznym $\geq 1,0$ MPa
- przyczepność po zanurzeniu w wodzie $\geq 1,0$ MPa
- przyczepność po cyklach zamrażania i rozmrażania $\geq 1,0$ MPa
- odkształcenie poprzeczne $\geq 5,0$ mm
- wydłużony czas otwarty $\geq 0,5$ MPa po czasie nie krótszym niż 30 min

2.2.3. Zaprawa do wykonywania spoin

Stosowana do spoinowania płyt zaprawa, powinna być całkowicie odporna na czynniki atmosferyczne, mrozy i oddziaływania środowiskowe. Powinna zawierać dodatek trasy, który zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień. Stosowana zaprawa fugowa powinna zachowywać jednolitą barwę.

2.3. Przechowywanie materiałów

Płytki ceramiczne w trakcie magazynowania i składowania należy dokładnie zabezpieczyć przed uszkodzeniami i zabrudzeniami.

Zaprawy klejowe oraz do wykonywania spoin należy składować na paletach, w suchych warunkach w oryginalnych opakowaniach producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

3.2.1. Sprzęt do demontażu okładzin ceramicznych

Podczas wykonywania demontażu płyt granitowych Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem: młotki, łomy, dłuta ewentualnie młoty pneumatyczne.

3.2.2. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni

Podczas wykonywania przygotowania powierzchni betonowej Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem: szczotki stalowe ręczne i obrotowe, szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych, aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności $10 \text{ m}^3/\text{h}$), odkurzacz, sprężarka śrubowa,

3.2.3. Sprzęt do nakładania zaprawy

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe. Do nakładania zaprawy należy stosować pace zębate, gładkie, gumowe, gąbka.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości materiałów i robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

W uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru należy zakwalifikować elementy, które będą podlegać naprawie.

Następnie Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt 2 i sprzęt wg pkt 3 oraz określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Okładziny nieprzeznaczone do usunięcia, powinny być zabezpieczone przez Wykonawcę przed uszkodzeniem.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Demontaż uszkodzonych okładzin

Okładziny ceramiczne można rozbierać metodami mechanicznymi. W pierwszej kolejności należy usunąć fugi wokół zniszczonych płytek, a następnie rozbić je i usunąć. Elementy otrzymane z rozbiórki, nadające się do ponownego wbudowania, należy dokładnie oczyścić, posortować i składować w miejscach nie kolidujących z wykonywaniem robót.

5.3.2. Przygotowania podłoża

Przygotowanie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego, pozostałości kleju i innych elementów obniżających przyczepność. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodę strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie) lub groszkowanie. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

Wszelkie ubytki oraz nierówności większe od 5 mm należy uzupełnić zaprawą naprawczą.

5.3.3. Wykonanie okładzin ceramicznych

Płytki ceramiczne powinny być suche, czyste, wolne od kurzu i nie mogą być zmarznięte. Mieszanie składników zapraw, należy wykonywać z zachowaniem warunków podanych w wytycznych stosowania. Suchą zaprawę należy wsypać do odpowiedniej ilości czystej wody i dokładnie wymieszać za pomocą wiertarki z mieszadłem tak, aby powstała jednolita masa. Należy mieszać z wodą zawartość całych opakowań. Okładziny z płytek ceramicznych mocowane są zaprawą klejową. Po naniesieniu warstwy kleju na podłożu rozprowadza się ją szpachlą lub pacą zębatą.

Wykonywana nawierzchnia powinna być wykonana jako przewidziana do spoinowania.

5.3.4. Spoinowanie

Szczeliny pomiędzy płytkami ceramicznymi powinny być całkowicie wypełnione zaprawą, tak aby spoina licowała z powierzchnią okładziny. Powierzchnia spoin powinna być wygładzona.

Przygotowanie zaprawy powinno spełniać wymagania zawarte w wytycznych stosowania.

Przystępując do wykonania zaprawy do spoinowania, należy dokładnie przestrzegać zawartej na opakowaniu instrukcji w kwestii ilości dozowanej wody. Zaprawa gotowa do użycia powinna mieć konsystencję odpowiednią do spoinowania powierzchni poziomych lub pionowych.

Zaprawę wciskać w spoinę za pomocą gumowej packi, szczelnie ją wypełniając. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć spoiny przez przedwczesnym wyschnięciem zaprawy.

Zabrudzenia płytek czyścić natychmiast czystą wodą.

Po zakończeniu prac należy chronić wykonaną nawierzchnię przez co najmniej 5 dni przed opadami atmosferycznymi.

5.4. Warunki wykonywania robót

Nakładanie zaprawy klejowej oraz spoinowanie powinno odbywać się w suchych warunkach przy temperaturze powietrza i podłoża min. +5°C i maks. +25°C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Zaprawy do spoinowania i zaprawy klejowe

Wykonawca obowiązany jest przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne).

Należy sprawdzić datę produkcji, termin przydatności do stosowania, stan opakowań oraz warunki właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe przygotowane do montażu okładzin powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z luźnych części betonu, starych powłok ochronnych, warstw kleju i innych elementów pogarszających przyczepność.

6.3.2. Kontrola wykonanych robót

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót. Zastosowane płytki ceramiczne i sposób ich ułożenia powinny odpowiadać kształtem, kolorem i rozmiarami elementom wymienianym.

Sprawdzeniu podlega przyczepność okładziny (cała powierzchnia pod płytkami powinna być wypełniona klejem).

Sprawdzenie grubości i sposobu wypełnienia spoin oraz prawidłowość ich przebiegu należy sprawdzać za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów (dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2,0 m.

Odchylenia powierzchni od płaszczyzny pionowej lub poziomej nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2,0 m.

Sprawdzenie oczyszczenia okładzin ceramicznych z resztek zaprawy do spoinowania należy przeprowadzać za pomocą oględzin zewnętrznych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² okładziny ceramicznej ściennej lub podłogowej podlegającej naprawie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace przygotowawcze i pomiarowe, oznakowanie terenu robót, koszt zakupu materiałów, demontaż okładzin ceramicznych, usunięcie luźnych części betonu, przygotowanie podłoża, ułożenie okładzin ceramicznych, spoinowanie, wykonanie odpowiednich badań, ochronę świeżo ułożonych okładzin, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”,
2. PN-EN 12004 Kleje do płytek. Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie,
3. PN-EN 14411 Płytki ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie,

M - 29.06.02 Wykonanie chodnika z elementów betonowych na dojazdach do obiektu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z elementów betonowych na dojazdach do obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z elementów betonowych na dojazdach do obiektu mostowego, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Elementy betonowe – kształtki prefabrykowane wytwarzane z betonu służące do wykonania nawierzchni chodnika (kostka betonowa pełna lub ażurowa, płyty betonowe)

Podłoże – grunt rodzimy nasypu

Podsypka – warstwa wyrównawcza

Krawężnik betonowy lub murek oporowy – część konstrukcyjna stanowiąca ogranicznik podstawy stożka i nasypu

Prefabrykowane obrzeża chodnikowe betonowe – prefabrykowane elementy betonowe, rozgraniczające ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji lub miejsc nieumocnionych.

Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1 Kostka betonowa

Kształt i kolor kostek, jeśli nie zostały określone w dokumentacji, pozostawia się do decyzji Inspektora Nadzoru. Betonowa kostka brukowa powinna spełniać wymagania wg tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej wg PN-EN 1338

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości <100 mm	C	długość ± 2 mm szerokość ± 2 mm grubość ± 3 mm Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm	
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki >300 mm), przy długości pomiarowej: 300 mm 400 mm	C	Maksymalna wypukłość wklęsłość 1,5 mm 1,0 mm 2,0 mm 1,5 mm	
Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie – rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna: T ≥ 3,6 MPa, Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa, i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 20 mm	≤18 000mm ³ /5000 mm ²

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawałająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych). Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

Wymiary kostki betonowej powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.

2.2.1 Płyty betonowe

Kształt, kolor, wymiary i wykończenie powierzchni płyt betonowych, jeśli nie zostały określone w dokumentacji, pozostawia się do decyzji Inspektora Nadzoru. Do wykonania płyt betonowych należy stosować beton klasy C-25/30.

Płyty betonowe mogą różnić się wymiarami od nominalnych o nie więcej niż ± 2 mm. Dopuszcza się w płytach betonowych występowanie wklęsłości lub wypukłości nie większych niż ± 2 mm. Szczelby i uszkodzenia na powierzchniach ścieralnych są niedopuszczalne. Na pozostałych powierzchniach dopuszcza się uszkodzenia o głębokości nie większej niż 6 mm, długości maksymalnie 20 mm i w ilości maksymalnie 2 uszkodzeń na płytę.

2.2.3 Podsypka i zaprawa cementowo-piaskowa

- Zaprawa cementowo-piaskowa do podsypki na podłoże – do jej wykonania należy stosować mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113, cementu klasy nie mniejszej niż 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004,
- Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełniania spoin – należy stosować zaprawę cementowo-piaskową w stosunku 1:2,5 spełniającą powyższe wymagania,

2.3. Przechowywanie materiałów

2.3.1 Elementy prefabrykowane

Prefabrykaty betonowe powinny być przechowywane na równym, suchym podłożu w paletach bądź w stosach o wysokości nie większej niż 1 m. W przypadku dłuższego składowania powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych.

2.3.2 Podsypka i zaprawa cementowo-piaskowa

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.

Cement powinien być przechowywany w oryginalnych opakowaniach w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania chodnika musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Podczas wykonywania chodnika Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,

- zagęszczarki wibracyjne,
- przycinarki,
- szlifierki z tarczą,
- betoniarki,

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

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

4.2.1 Elementy prefabrykowane

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc elementy przed uszkodzeniami.

4.2.3 Cement

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi.

4.2.4 Kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt 2 i sprzęt wg pkt 3 oraz określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1 Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia podłoża koryta nie może być mniejszy od 0,97 wg normalnej próby Proctora.

5.3.2 Podsypka cementowo-piaskowa

Elementy betonowe należy ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna mieć grubość określoną

w dokumentacji projektowej. Podsypka powinna być zagęszczona i wyprofilowana w stanie wilgotnym przy współczynniku wodno-cementowym $0,25 \div 0,35$. Nie wolno na podsypkę wchodzić przed ułożeniem elementów betonowych.

5.3.3 Nawierzchnia z elementów betonowych

Elementy betonowe układa się na uprzednio przygotowanej i zagęszczonej podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między elementami wynosiły $2 \div 3$ mm. Po ułożeniu nawierzchni, szczeliny należy wypełnić mieszanką cementowa-piaskową, piaskiem lub innym materiałem dostępnym na rynku (proszek, masa w kolorze kostki) zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Następnie należy zamieść powierzchnię ułożonych elementów przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony elementów betonowych przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczenia nawierzchni z elementów betonowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

5.3.4 Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu

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

5.4. Warunki wykonywania robót

Ułożenie nawierzchni z elementów betonowych na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do wykonania umocnienia oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Przed przystąpieniem do układania podsypki należy sprawdzić równość, wymiary i wskaźnik zagęszczenia dna koryta, zgodnie z punktem 5.3.2.

Tolerancja wykonania koryta wynosi:

- głębokość ± 1 cm,

- szerokość koryta : ± 5 cm.

Należy skontrolować grubość podsypki przed ułożeniem elementów umocnienia. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1.0 cm.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z elementów betonowych polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt. 5 niniejszej ST. Sprawdzeniu podlegają:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania spoin (do 20 punktów charakterystycznych dziennej działki roboczej),
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania) (kontrola bieżąca),
- sprawdzenie , czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany (kontrola bieżąca),
- sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Sprawdzenie cech geometrycznych powinno przebiegać wg tablicy 2.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Równość łata czterometrową	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych i wątpliwych	Prześwity między łata a powierzchnią do 10 mm
2	Równość w profilu podłużnym łata czterometrową		Nierówności do 10 mm
3	Równość w przekroju poprzecznym łata czterometrową		Prześwity między łata a powierzchnią do 10 mm
4	Spadki poprzeczne		Odchyłki od dokumentacji projektowej $\pm 0,5$ %

Odchyłki nierówności nie mogą powodować zastoisk wodnych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m^2 wykonanego chodnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników oględzin z p.6 należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonanie chodnika należy uznać za zgodne z wymaganiami i projektem technicznym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, koszt zakupu materiałów, przygotowanie podłoża, wykonanie podsypki, wykonanie nawierzchni, wypełnienie styków zaprawą piaskowo-cementową, pielęgnację powierzchni umocnienia, wykonanie odpowiednich badań, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Specyfikacja techniczna SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”,
2. PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań,
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek,
4. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku,
5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji.

M - 29.15.01 Wykonanie umocnienia skarp i stożków z elementów prefabrykowanych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp i stożków przyczółków obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i ułożeniem elementów umocnienia stożków, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Umocnienie skarp i stożków – obłożenie powierzchni skarp i stożków elementami prefabrykowanymi (kamień naturalny lub łamany, kostka betonowa pełna lub ażurowa, płyty betonowe).

Podłoże – grunt rodzimy nasypu.

Podsypka – warstwa wyrównawcza.

Krawężnik betonowy lub murek oporowy – część konstrukcyjna stanowiąca ogranicznik podstawy stożka i nasypu.

Prefabrykowane obrzeża chodnikowe betonowe – prefabrykowane elementy betonowe, rozgraniczające ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji lub miejsc nie umocnionych.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Kamień polny lub łamany

Umocnienie należy wykonywać z kamieni polnych lub łamanych o wymiarach 15÷30 cm, układanych ściśle i rozklinowywanych drobniejszymi kamieniami i kłincem. W przypadku stosowania bruku podwójnego, dolną warstwę wykonuje z kamieni mniejszych 15÷20 cm a górną z większych 20÷30 cm.

2.2.2 Elementy betonowe

Do wykonania elementów umocnienia należy stosować beton klasy C-25/30. Kształt i kolor prefabrykatów pozostawia się do decyzji Zamawiającego. Dla zastosowanych elementów

betonowych Wykonawca powinien przedstawić Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Beton płyt betonowych, prefabrykatów ażurowych, kostki betonowej, obrzeży oraz murku oporowego umocnienia skarp, powinien charakteryzować się następującymi własnościami:

- nasiąkliwością $\leq 5\%$, badaną zgodnie z normą PN-B-06250,
- mrozoodpornością F 150 zgodnie z normą PN-B-06250,
- ścieralnością na tarczy Boehmego wg BN-80/6775-03/02, co najwyżej 4 mm ,

Zamiast murku oporowego można stosować krawężnik betonowy z oporem z betonu C-12/15 oparty na ławie betonowej z betonu klasy C-12/15. Krawężniki betonowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340: 2004.

2.2.3 Podsypka i zaprawa cementowo-piaskowa

- Zaprawa cementowo-piaskowa do podsypki na podłoże – do jej wykonania należy stosować mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113, cementu klasy nie mniejszej niż 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004,
- Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełniania spoin – należy stosować zaprawę cementowo-piaskową w stosunku 1:2,5 spełniającą powyższe wymagania,

2.3. Przechowywanie materiałów

2.3.1 Kamień polny lub łamany

Składowanie kamienia powinno odbywać się na równym, suchym podłożu w stosach o wysokości nie większej niż 1 m.

2.3.2 Elementy prefabrykowane

Prefabrykaty betonowe powinny być przechowywane na równym, suchym podłożu w paletach bądź w stosach o wysokości nie większej niż 1 m. W przypadku dłuższego składowania powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych.

2.3.3 Podsypka i zaprawa cementowo-piaskowa

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.

Cement powinien być przechowywany w oryginalnych opakowaniach w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania umocnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Podczas wykonywania umocnienia Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne,
- przycinarki,
- szlifierki z tarczą,
- betoniarki,

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

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

4.2.1 Kamień polny i łamany

Kamień można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw.

4.2.2 Elementy prefabrykowane

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc elementy przed uszkodzeniami.

4.2.3 Cement

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi.

4.2.4 Kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt 2 i sprzęt wg pkt 3 oraz określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1 Ograniczniki podstawy stożka i nasypu

Jako ograniczniki stosuje się murki oporowe wykonane na mokro. Murki należy wykonywać przy pomocy sprzętu umożliwiającego uformowanie dobrze zagęszczonych elementów o regularnej (równej) widocznej powierzchni górnej i bocznej, równych i prostych krawędziach, z wykończeniem powierzchni na gładko, bez ubytków i śladów form.

Należy wykonać dylatację murków oporowych co około $6\div 8\text{m}$

Zamiast murków oporowych wykonywanych na mokro do umocnienia podstawy skarpy można stosować zamiennie krawężniki betonowe. Krawężniki układa się pod sznur tak, aby ich górne krawędzie wystawały ponad projektowany poziom dna lub skarpy. Krawężniki układa się bezpośrednio na wyrównanym podłożu lub na podkładzie z kruszywa.

5.3.2 Układanie elementów umocnienia

Podłoże, na którym układane będą elementy umocnienia, powinno być zagęszczone do wskaźnika min. $I_s = 1,0$

Na powierzchniach stożków należy równomiernie rozłożyć i zagęścić podsypkę cementowo-piaskową. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić min. 5 cm.

Elementy należy rozkładać sukcesywnie postępując od dołu skarpy do góry z zachowaniem pochyłeń podłużnych i poprzecznych. Rozkładane elementy należy dobrze wcisnąć w podłoże stożka.

Umocnienie po zasypaniu szczelin należy zagęścić wibratorami płytowymi. Po zagęszczaniu należy uzupełnić wypełnienie szczelin pomiędzy elementami. Spoiny pomiędzy elementami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

5.4. Warunki wykonywania robót

Ułożenie umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do wykonania umocnienia oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i wskaźnik zagęszczenia, zgodnie z punktem 5.3.2.

Należy skontrolować grubość podsypki przed ułożeniem elementów umocnienia.

Powierzchnia stożków po ułożeniu umocnienia, kontrolowana łatą 3 metrową, może mieć nierówności ≤ 1 cm (dla umocnienia z kamienia polnego ≤ 3 cm).

Sprawdzeniu podlega całkowite wypełnienie spoin między elementami umocnienia.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m^2 zabezpieczonej powierzchni stożka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników oględzin z p.6 należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane umocnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami i projektem technicznym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, koszt zakupu materiałów, uformowanie powierzchni stożka, wykonanie umocnienia, wypełnienie styków zaprawą piaskowo-cementową, pielęgnację powierzchni umocnienia, wykonanie odpowiednich badań, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
2. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji
6. PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

M - 29.53.02 Naprawa schodów skarpowych żelbetowych (monolitycznych)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy schodów skarpowych żelbetowych monolitycznych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą konstrukcji schodów skarpowych, polegającej na naprawie uszkodzeń betonu, które mają charakter powierzchniowy (miejscowo sięgają głębokości 10 cm) za pomocą zapraw typu PCC lub PC oraz na odbudowie zdegradowanych części schodów nowym betonem.

1.4. Określenia podstawowe

Warstwa szepna – warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonana z materiałów na bazie cementów modyfikowanych żywicami lub żywic syntetycznych, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Zaprawa typu PCC – zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Zaprawa typu PC – zaprawa, w której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną.

Materiały powinny być dobrane pod kątem kompatybilności betonu istniejącego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu zaleca się stosowanie materiałów naprawczych należących do jednego systemu, zawierającego, w zależności od zakresu robót, materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej, warstwę szepną, itp.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Beton

Należy stosować beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową, ale nie niższej niż C25/30, charakteryzującego się mrozoodpornością min. F150 i wodoszczelnością min. W8 wg PN-B-06250:1988.

2.2.2. Materiał do ochrony antykorozyjnej zbrojenia i warstwa szepna

Przyczepność warstwy szepnej do podłoża betonowego wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm powinna wynosić (jedno oznaczenie na 25 m², przy minimum pięciu oznaczeniach dla całej powierzchni):

- średnio 2,0 MPa,
- minimalny odczyt 1,5 MPa.

Materiały używane do wykonywania warstwy szepnej powinny być przeznaczone do stosowania na wilgotnym podłożu.

2.2.3. Stal

Klasa i gatunek stali do naprawy skorodowanego zbrojenia oraz stosowana jako zbrojenie łącznikowe między starym i nowym betonem powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz spełniać wymagania podane w PN-EN 1992-1-1.

2.2.4. Wymagania dla zapraw naprawczych

Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do wypełniania nieregularnych rozkuć.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie – po 28 dniach min. 30 MPa
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu – po 28 dniach min. 6 MPa
- skurcz po 90 dniach – maks. 1,0 ‰
- przyczepność do betonu:
 - wartość średnia min. 2,0 MPa
 - wartość minimalna min. 1,5 MPa

Grubość nakładanej warstwy zaprawy powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez producenta.

2.2.5. Wymagania dla zaprawy do szpachlowania naprawionych ubytków (warstwy wyrównawczej)

Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie – wartość średnia po 28 dniach min. 30 MPa

- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu – wartość średnia po 28 dniach min. 6 MPa
- skurcz po 90 dniach – maks. 1,0 ‰
- przyczepność do betonu
 - wartość średnia po min. 2,0 MPa
 - wartość minimalna min. 1,5 MPa

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały do wykonania warstwy szepnej i ochrony antykorozyjnej zbrojenia oraz zaprawy do naprawy betonu należy składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Materiał należy przechowywać w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

3.2.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni

Podczas wykonywania przygotowania powierzchni betonowej Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- ręczny sprzęt do wykonania wykopów
- młotki,
- piły do betonu,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m³/h),
- odkurzacz,
- sprężarka śrubowa,

3.2.2. Sprzęt do nakładania warstwy szepnej i środka antykorozyjnego

Środek antykorozyjny i warstwę szepną można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem, lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

3.2.3. Sprzęt do nakładania zaprawy

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

Zaprawę należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez producenta.

3.2.4. Sprzęt do nakładania szpachlówki

Do nakładania szpachlówki Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

3.2.5. Sprzęt do kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac

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 wg odpowiednich norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2.1. Materiał do wykonania warstwy szepnej i środka do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia

Materiał należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

4.2.2. Stal zbrojeniowa

Stal do naprawy zbrojenia powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105.

4.2.3 Zaprawy naprawcze

Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji SST DM - 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy powierzchni betonu powinien zostać określony dobór rozwiązań materiałowych i założeń technologicznych. Przy dużym zakresie lokalnych uszkodzeń bardziej ekonomicznym rozwiązaniem będzie odbudowa schodów nowym betonem.

Zaprawami typu PCC można uzupełniać ubytki na głębokość 2÷10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów.

Zaleca się stosowanie zaprawy PC do napraw niewielkich ubytków o głębokości 1÷2 cm i gdy powierzchnia naprawy nie przekracza 1 m², ze względu na wysoką cenę materiałów oraz ich nieprzepuszczalność dla pary wodnej. Zaprawy PC są szczególnie przydatne do napraw

miejscowych ubytków tam, gdzie požądane jest szybkie osiągnięcie sprawności użytkowej (np. powierzchnie pod nawierzchnio – izolacje).

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Sposób przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- odkopanie belek policzkowych, które będą podlegały naprawie,
- usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa,

- wytrzymałość na odrywanie wg PN-EN 1542:2000
- wartość średnia $\geq 1,5$ MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Dodatkowo należy oznaczyć zawartość chlorków i wartość pH betonu wg "Wytocznych badania własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach" IBDiM 1992.

- zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż 0,4 % dla elementów żelbetowych.
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod

warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania udarowych młotów wyburzeniowych.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do stopnia czystości wymaganego przez producenta, jednak min. do stopnia Sa 2 wg PN-EN ISO 8501-1:2008.

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042:1991.

Beton naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć pod kątem prostym na głębokość nie mniejszą niż 1 cm.

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" tych materiałów.

5.3.2. Nakładanie warstwy szepnej

Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Przygotowanie środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć materiałem antykorozyjnym za pomocą szczotki, pędzla lub rozpylacza. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów.

Z zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych Wykonawca sporządzi protokół.

5.3.3. Nasączenie podłoża betonowego

Jeżeli nie jest stosowana warstwa szepna podłoże betonowe powinno być starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym betonem a świeżą warstwą. Bezpośrednio przed betonowaniem nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna. Przed nakładaniem zapraw typu PC wilgotność podłoża nie powinna przekraczać 4%.

5.3.3. Naprawa powierzchni betonowych

Mieszanie składników zapraw należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w "Wytocznym stosowania producenta". Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szepnej, metodą „mokre na mokre”. W przypadku, gdy warstwa szepna nie jest stosowana, zwykle wymagane jest zwilżenie powierzchni betonowej wodą i usunięcie jej nadmiaru, tak by powierzchnia podczas układania zaprawy była matowo-wilgotna.

Masa betonowa lub gęsta zaprawa typu PCC powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.

Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy. Przed nałożeniem szpachlówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni 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.

Warstwy materiałów wypełniających ubytki, wykonane z betonu, powinny być poddane przez Wykonawcę pielęgnacji. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

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

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka urządzeń pomocniczych, niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.3.4. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należy odtworzenie izolacyjno-nawierzchni na stopniach schodowych, zabezpieczenia antykorozyjnego belek policzkowych oraz odtworzenie skarp w rejonie schodów.

Naprawa izolacyjno-nawierzchni musi być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej zastosowanego materiału.

Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej zastosowanego materiału.

5.4. Warunki wykonywania robót

Nakładanie warstwy szczepnej powinno odbywać się przy temperaturze powietrza i podłoża min. +5°C i maks. +30°C.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- podczas wykonywania warstwy szczepnej nie mniej niż +5°C i nie więcej niż +30°C,
- dla robót betonowych nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż 25°C.

Zarówno przy wytwarzaniu jak i układaniu zapraw typu PC należy zachować szczególne warunki bezpieczeństwa, ponieważ składniki spoiw syntetycznych działają toksycznie na organizm ludzki. Dlatego pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej, a wszelkie odpady żywic syntetycznych oraz odpady masy betonowej Wykonawca jest zobowiązany usunąć z terenu robót i poddać je utylizacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne).

Należy sprawdzić datę produkcji, termin przydatności do stosowania, stan opakowań oraz warunki właściwego przechowywania materiałów.

Badania składników mieszanki betonowej powinny być przeprowadzone zgodnie z OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe podlegające naprawie 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 oraz stal zbrojeniowa powinny spełniać wymagania zgodne z punktem 5.3.1. niniejszej specyfikacji.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.3.2. Kontrola wykonanych robót

Kontrola obejmuje badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża. Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzić zgodnie z OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999.

Należy dokonać oględzin powierzchni powłok pod kątem rys skurczowych, faktury i przebarwień. Wymagany jest całkowity brak włoskowatych rys skurczowych przy jednolitej gładkiej fakturze, pozbawionej przebarwień.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Dla napraw, które mają charakter powierzchniowy (miejscowo sięgają głębokości 10 cm) za pomocą zapraw typu PCC, PC, jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni betonu, na której

dokonywane są naprawy. Grubość warstwy podlega uściśleniu w trakcie prowadzenia robót na podstawie wynikowego obmiaru robót.

Ogólną powierzchnię naprawianego ubytku, należy podawać z dokładnością do 0,1 m².

Dla napraw, które polegają na odbudowie zdegradowanych części schodów nowym betonem, jednostką obmiarową jest m³ ułożonego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót podlegają:

- przygotowanie podłoża do wykonania naprawy,
- zakres i kształt odkucia,
- naprawione i zabezpieczone zbrojenie,
- przygotowanie zbrojenia – oczyszczenie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szpachelki,
- wykonana warstwa naprawy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, montaż i demontaż deskowań, koszt zakupu materiałów, usunięcie luźnych części betonu, odkucie zdegradowanego betonu, oczyszczenie powierzchni betonu oraz stali zbrojeniowej, uzupełnienie stali zbrojeniowej, wykonanie antykorozyjnej powłoki zbrojenia, wykonanie warstwy szpachelki, nałożenie warstwy naprawczej, pielęgnację powierzchni naprawy, wykonanie odpowiednich badań, naprawa nawierzchnio-izolacji oraz zabezpieczeń antykorozyjnych betonu, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Specyfikacja techniczna | SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne” |
| 2. Specyfikacja techniczna | OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny” |
| 3. PN-B-06250:1988 | Beton zwykły |
| 4. PN-EN 1992-1-1 | Projektowanie konstrukcji z betonu |
| 5. PN-88/H-01105 | Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport |

6. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie
7. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
8. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
9. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
10. "Wytyczne badań własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach" IBDiM 1992

M - 29.53.03 Naprawa schodów skarpowych o nawierzchni z płyt granitowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy schodów skarpowych o nawierzchni z płyt granitowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą konstrukcji schodów skarpowych o nawierzchni z płyt granitowych, polegającej na polegającej na rozebraniu uszkodzonych lub poluzowanych elementów i ponownym ich zamontowaniu z ewentualnym dodaniem nowych materiałów, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Płyty granitowe – elementy płytowe z kamienia naturalnego obcięte do określonych wymiarów i kształtu oraz mające odpowiednią fakturę powierzchni, przeznaczone do wykańczania nawierzchni schodów skarpowych.

Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami oblicówki, wypełniony określonym materiałem wypełniającym

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Płyty granitowe

Płyty granitowe powinny odpowiadać wymiarami, kształtem, wyglądem oraz wykończeniem faktury płytom występującym w naprawianych schodach.

2.2.3. Zaprawa klejowa

Do klejenia płyt granitowych należy stosować dedykowaną, gotową konfekcjonowaną zaprawę. Stosowana zaprawa powinna charakteryzować się:

Dane techniczne:

- temperatura pracy (powietrza i materiałów) od +5 °C do +25 °C
- temperatura użytkowania -25 °C do +70 °C

- minimalna grubość warstwy zaprawy 5 mm
- maksymalna grubość warstwy zaprawy 15 mm
- przyczepność początkowa $\geq 1,0$ MPa
- przyczepność po starzeniu termicznym $\geq 1,0$ MPa
- przyczepność po zanurzeniu w wodzie $\geq 1,0$ MPa
- przyczepność po cyklach zamrażania i rozmrażania $\geq 1,0$ MPa
- odkształcenie poprzeczne $\geq 5,0$ mm
- wydłużony czas otwarty $\geq 0,5$ MPa po czasie nie krótszym niż 30 min

2.2.3. Zaprawa do wykonywania spoin

Stosowana do spoinowania płyt zaprawa, powinna być całkowicie odporna na czynniki atmosferyczne, mrozy i oddziaływania środowiskowe. Powinna zawierać dodatek trasy, który zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień. Stosowana zaprawa fugowa powinna zachowywać jednolitą barwę.

2.3. Przechowywanie materiałów

Płyty granitowe w trakcie magazynowania i składowania należy dokładnie zabezpieczyć przed uszkodzeniami i zabrudzeniami.

Zaprawy klejowe oraz do wykonywania spoin należy składować na paletach, w suchych warunkach w oryginalnych opakowaniach producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

3.2.1. Sprzęt do demontażu okładzin granitowych

Podczas wykonywania demontażu płyt granitowych Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem: ręczny sprzęt do wykonania wykopów, młotki, łomy, dłuta ewentualnie młoty pneumatyczne.

3.2.2. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni

Podczas wykonywania przygotowania powierzchni betonowej Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem: piły do betonu, szczotki stalowe ręczne i obrotowe, szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych, aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m³/h), odkurzacz, sprężarka śrubowa,

3.2.3. Sprzęt do nakładania zaprawy

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe. Do nakładania zaprawy należy stosować pacy zębate, gładkie, gumowe.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości materiałów i robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

W uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru należy zakwalifikować elementy, które będą podlegać demontażowi, wymianie lub spoinowaniu.

Następnie Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt 2 i sprzęt wg pkt 3 oraz określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Płyty nieprzeznaczone do usunięcia, powinny być zabezpieczone przez Wykonawcę przed uszkodzeniem.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Demontaż nawierzchni z płyt granitowych

W pierwszej kolejności Wykonawca powinien odkopać oblicowane powierzchnie belek policzkowych, które będą podlegały naprawie. Nawierzchnię z płyt granitowych można rozbierać metodami mechanicznymi. Płyty nadające się do ponownego wbudowania, w miarę możliwości należy demontować ręcznie przy pomocy prostych narzędzi pomocniczych. Elementy otrzymane z rozbiórki, nadające się do ponownego wbudowania, należy dokładnie oczyścić, posortować i składować w miejscach nie kolidujących z wykonywaniem robót.

5.3.2. Przygotowania podłoża

Przygotowanie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego, pozostałości kleju i innych elementów obniżających przyczepność. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodę strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie) lub groszkowanie. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

Wszelkie ubytki oraz nierówności większe od 5 mm należy uzupełnić zgodnie z SST M - 29.53.02. Naprawa schodów skarpowych żelbetowych (monolitycznych).

5.3.3. Wykonanie nawierzchni z płyt granitowych

Płyty kamienne powinny być suche, czyste, wolne od kurzu i nie mogą być zmarznięte. Elementy granitowe powinny być przycięte do wymiarów wymienianych elementów. Mieszanie składników zapraw, należy wykonywać z zachowaniem warunków podanych w Wytycznych stosowania. Suchą zaprawę należy wsypać do odpowiedniej ilości czystej wody i dokładnie wymieszać za pomocą wiertarki z mieszadłem tak, aby powstała jednolita masa. Należy mieszać z wodą zawartość całych opakowań. Nawierzchnia z płyt granitowych

mocowana jest zaprawą klejową. Do nanoszenia warstwy kleju należy używać szpachli lub pacy zębatej. Wykonywana nawierzchnia powinna być wykonana jako przewidziana do spoinowania.

5.3.4. Spoinowanie

Szczeliny pomiędzy płytami granitowymi powinny być całkowicie wypełnione zaprawą, tak aby spoina licowała z powierzchnią płyty granitowej. Powierzchnia spoin powinna być wygładzona.

Przygotowanie zaprawy powinno spełniać wymagania zawarte w wytycznych stosowania.

Przystępując do wykonania zaprawy do spoinowania, należy dokładnie przestrzegać zawartej na opakowaniu instrukcji w kwestii ilości dozowanej wody. Zaprawa gotowa do użycia powinna mieć konsystencję odpowiednią do spoinowania powierzchni poziomych lub pionowych.

Zaprawę wciskać w spoinę za pomocą gumowej packi, szczelnie ją wypełniając. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć spoiny przez przedwczesnym wyschnięciem zaprawy.

Zabrudzenia płyt czyścić natychmiast czystą wodą.

Po zakończeniu prac należy chronić wykonaną nawierzchnię przez co najmniej 5 dni przed opadami atmosferycznymi.

5.3.5. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należy odtworzenie skarp w rejonie schodów.

5.4. Warunki wykonywania robót

Nakładanie zaprawy klejowej oraz spoinowanie powinno odbywać się w suchych warunkach przy temperaturze powietrza i podłoża min. +5°C i maks. +25°C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Tolerancje wymiarowe płyt granitowych

Grubość płyt granitowych nie powinna różnić się od grubości płyt występujących w schodach o więcej niż $\pm 10\%$.

Odchylenie od płaskości nie powinno przekraczać 3mm.

6.2.2. Zaprawy do spoinowania i zaprawy klejowe

Wykonawca obowiązany jest przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne).

Należy sprawdzić datę produkcji, termin przydatności do stosowania, stan opakowań oraz warunki właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe przygotowane do montażu okładzin powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z luźnych części betonu, starych powłok ochronnych, warstw kleju i innych elementów pogarszających przyczepność.

6.3.2. Kontrola wykonanych robót

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót. Zastosowane płyty granitowe i sposób ich ułożenia powinny odpowiadać kształtem i rozmiarami elementom wymienianym.

Sprawdzenie grubości i sposobu wypełnienia spoin oraz prawidłowość ich przebiegu należy sprawdzać za pomocą oględzin zewnętrznych.

Sprawdzenie oczyszczenia płyt granitowych z resztek zaprawy do spoinowania należy przeprowadzać za pomocą oględzin zewnętrznych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² nawierzchni z płyt granitowych na schodach podlegających naprawie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace przygotowawcze i pomiarowe, oznakowanie terenu robót, koszt zakupu materiałów, demontaż okładzin granitowych, usunięcie luźnych części betonu, przygotowanie podłoża, ułożenie okładzin granitowych, spoinowanie, wykonanie odpowiednich badań, ochronę świeżo ułożonej nawierzchni, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”
2. SST M - 29.53.02. „Naprawa schodów skarpowych żelbetowych (monolitycznych).”
3. PN-EN 12004 Kleje do płytek. Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie

M - 29.56.02 Naprawa chodnika z elementów betonowych na dojazdach do obiektów mostowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą chodnika z elementów betonowych na dojazdach do obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą chodnika z elementów betonowych na dojazdach do obiektu mostowego, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Elementy betonowe – kształtki prefabrykowane wytwarzane z betonu służące do wykonania nawierzchni chodnika (kostka betonowa pełna lub ażurowa, płyty betonowe)

Podłoże – grunt rodzimy nasypu

Podsypka – warstwa wyrównawcza

Krawężnik betonowy lub murek oporowy – część konstrukcyjna stanowiąca ogranicznik podstawy stożka i nasypu

Prefabrykowane obrzeża chodnikowe betonowe – prefabrykowane elementy betonowe, rozgraniczające ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji lub miejsc nieumocnionych.

Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1 Kostka betonowa

Kostka betonowa powinna odpowiadać kształtem, rodzajem, wybarwieniem i wymiarami elementom występującym w naprawianym chodniku. Betonowa kostka brukowa powinna spełniać wymagania wg tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej wg PN-EN 1338

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie							
Kształt i wymiary										
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości <100 mm	C	długość ± 2 mm szerokość ± 2 mm grubość ± 3 mm Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm							
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki >300 mm), przy długości pomiarowej: 300 mm 400 mm	C	Maksymalna wypukłość wklęsłość 1,5 mm 1,0 mm 2,0 mm 1,5 mm							
Właściwości fizyczne i mechaniczne										
2.1	Odporność na zamrażanie – rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²							
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna: T ≥ 3,6 MPa, Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa, i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania							
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja							
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	<table><tr><td colspan="2">Pomiar wykonany na tarczy</td></tr><tr><td>szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe</td><td>Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne</td></tr><tr><td>≤ 20 mm</td><td>≤18 000mm³/ /5000 mm²</td></tr></table>		Pomiar wykonany na tarczy		szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne	≤ 20 mm	≤18 000mm ³ / /5000 mm ²
Pomiar wykonany na tarczy										
szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne									
≤ 20 mm	≤18 000mm ³ / /5000 mm ²									

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawałająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2 3.3	Tekstura Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych). Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.2.1 Płyty betonowe

kształtem, rodzajem, wybarwieniem i wymiarami elementom występującym w naprawianym chodniku

Kształt, kolor, wymiary i wykończenie powierzchni płyt betonowych powinny odpowiadać elementom występującym w naprawianym chodniku. Do wykonania płyt betonowych należy stosować beton klasy C-25/30.

Płyty betonowe mogą różnić się wymiarami od nominalnych o nie więcej niż ± 2 mm. Dopuszcza się w płytach betonowych występowanie wklęsłości lub wypukłości nie większych niż ± 2 mm. Szczерby i uszkodzenia na powierzchniach ścieralnych są niedopuszczalne. Na pozostałych powierzchniach dopuszcza się uszkodzenia o głębokości nie większej niż 6 mm, długości maksymalnie 20 mm i w ilości maksymalnie 2 uszkodzeń na płytę.

2.2.3 Podsypka i zaprawa cementowo-piaskowa

- Zaprawa cementowo-piaskowa do podsypki na podłożu – do jej wykonania należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113, cementu klasy nie mniejszej niż 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004,
- Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełniania spoin – należy stosować zaprawę cementowo-piaskową w stosunku 1:2,5 spełniającą powyższe wymagania,

2.3. Przechowywanie materiałów

2.3.1 Elementy prefabrykowane

Prefabrykaty betonowe powinny być przechowywane na równym, suchym podłożu w paletach bądź w stosach o wysokości nie większej niż 1 m. W przypadku dłuższego składowania powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych.

2.3.2 Podsypka i zaprawa cementowo-piaskowa

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.

Cement powinien być przechowywany w oryginalnych opakowaniach w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt używany do naprawy chodnika musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Podczas naprawy chodnika Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- łomy, dłuta, haki, skrobaczki, szczotki, szpadle, młotki pneumatyczne
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,

- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne,
- przycinarki,
- szlifierki z tarczą,
- betoniarki,

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

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

4.2.1 Elementy prefabrykowane

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc elementy przed uszkodzeniami.

4.2.3 Cement

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi.

4.2.4 Kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi asortymentami kruszyw.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt 2 i sprzęt wg pkt 3 oraz określić zakres, kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1 Wyznaczenie powierzchni remontu

Powierzchnia przeznaczona do wykonania naprawy powinna obejmować cały obszar uszkodzonego chodnika oraz część do niego przylegającą w celu łatwiejszego powiązania nawierzchni naprawianej z istniejącą.

Przy wyznaczaniu powierzchni remontu należy uwzględnić potrzeby prowadzenia ruchu pieszego, decydując się w określonych przypadkach na remont na połowie szerokości chodnika.

Powierzchnię przeznaczoną do wykonania naprawy akceptuje Inżynier.

5.3.2 Rozebranie uszkodzonego chodnika

Przy chodniku ułożonym na podsypce piaskowej i spoinach wypełnionych piaskiem rozbiórkę nawierzchni można przeprowadzić ręcznie przy pomocy prostych narzędzi pomocniczych.

Rozbiórkę chodnika ułożonego na podsypce cementowo-piaskowej i spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową przeprowadza się młotkami pneumatycznymi.

Stwardniałą starą podsypkę cementowo-piaskową usuwa się całkowicie, po jej rozdrobnieniu na fragmenty. Natomiast starą podsypkę piaskową usuwa się zanieczyszczoną górną jej warstwę.

Elementy chodnikowe otrzymane z rozbiórki, nadające się do ponownego wbudowania, należy dokładnie oczyścić, posortować i składować w miejscach nie kolidujących z wykonywaniem robót.

Po usunięciu nawierzchni z elementów betonowych i podsypki sprawdza się stan ewentualnej podbudowy i podłoża gruntowego. Jeśli są one uszkodzone, należy zbadać przyczyny uszkodzenia i usunąć je w sposób właściwy dla rodzaju konstrukcji nawierzchni. Sposób naprawy proponuje Wykonawca i przedstawi ją do akceptacji Inżyniera.

5.3.3 Podsypka cementowo-piaskowa

Elementy betonowe należy ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna mieć grubość określoną w dokumentacji projektowej. Podsypka powinna być zagęszczona i wyprofilowana w stanie wilgotnym przy współczynniku wodno-cementowym $0,25 \div 0,35$. Nie wolno na podsypkę wchodzić przed ułożeniem elementów betonowych.

5.3.4 Nawierzchnia z elementów betonowych

Do naprawy należy użyć elementy otrzymane z rozbiórki, nadające się do ponownego wbudowania. Pozostałe, brakujące elementy chodnika należy uzupełnić materiałem nowym, odpowiadającym wymaganiom z pkt 2.2.

Zaleca się nie mieszać materiału nowego z materiałem odzyskanym, lecz wykonać z nich oddzielne fragmenty chodnika.

Powierzchnia naprawianego chodnika powinna być dostosowana do sąsiednich nienaprawianych części chodnika w celu zachowania prawidłowych warunków spływu wody.

Nie dopuszcza się naprawy, która spowodowałaby zastoiska wodne na remontowanym fragmencie chodnika.

Kształt, wymiary i barwa elementów betonowych oraz deseń ich układania w chodniku naprawianym powinny być identyczne lub bardzo zbliżone do stanu chodnika istniejącego.

Elementy betonowe układa się na uprzednio przygotowanej i zagęszczonej podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby nowa nawierzchnia wystawała około 1,5 cm powyżej otaczającej nawierzchni chodnika, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Szerokość spoin między elementami należy zachować taką samą, jaką występuje na jego starej części. Po ułożeniu nawierzchni, szczeliny należy wypełnić

mieszaną cementowo-piaskową, piaskiem lub innym materiałem dostępnym na rynku (proszek, masa w kolorze kostki) zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Następnie należy zamieść powierzchnię ułożonych elementów przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony elementów betonowych przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczenia nawierzchni z elementów betonowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

5.3.5 Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu

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

5.4. Warunki wykonywania robót

Ułożenie nawierzchni z elementów betonowych na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne). Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do wykonania umocnienia oraz zgodność z wymaganiami wg pkt 2.2. Materiał uzyskany z rozbiórki podlega akceptacji Inżyniera.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Przed przystąpieniem do naprawy chodników należy uzyskać akceptację wyznaczenia powierzchni przeznaczonej do remontu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z elementów betonowych polega na sprawdzeniu wizualnym:

- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie: jednorodności wyglądu, kształtu, wymiarów, prawidłowości układu elementów, desenia i odcieni, które powinny być jednakowe z otaczającą powierzchnią chodnika,
- prawidłowość wypełnienia spoin oraz brak spękań, wykruszeń, deformacji w chodniku,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej powierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² naprawionego chodnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników oględzin z p.6 należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonaną naprawę chodnika należy uznać za zgodną z wymaganiami i projektem technicznym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe i przygotowawcze, oznakowanie robót, koszt zakupu materiałów, wykonanie rozbiórki, przygotowanie i remont podłoża, wykonanie podsypki, wykonanie nawierzchni, wypełnienie styków zaprawą piaskowo-cementową, pielęgnację powierzchni umocnienia, wykonanie odpowiednich badań, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Specyfikacja techniczna SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”,
2. PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań,
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek,
4. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku,
5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji.

M - 29.57.01 Naprawa schodów o konstrukcji inżynierskiej (wylewanych na mokro lub prefabrykowanych)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy schodów o konstrukcji inżynierskiej przy obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą konstrukcji schodów inżynierskich, polegającej na naprawie uszkodzeń betonu, które mają charakter powierzchniowy (miejscowo sięgają głębokości 10 cm) za pomocą zapraw typu PCC lub PC oraz na odbudowie zdegradowanych części schodów nowym betonem.

1.4. Określenia podstawowe

Warstwa szepna – warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonana z materiałów na bazie cementów modyfikowanych żywicami lub żywic syntetycznych, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Zaprawa typu PCC – zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Zaprawa typu PC – zaprawa, w której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną.

Materiały powinny być dobrane pod kątem kompatybilności betonu istniejącego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu zaleca się stosowanie materiałów naprawczych należących do jednego systemu, zawierającego, w zależności od zakresu robót, materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej, warstwę szepną, itp.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Beton

Należy stosować beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową, ale nie niższej niż C25/30, charakteryzującego się mrozoodpornością min. F150 i wodoszczelnością min. W8 wg PN-B-06250:1988.

2.2.2. Materiał do ochrony antykorozyjnej zbrojenia i warstwa szepna

Przyczepność warstwy szepnej do podłoża betonowego wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm powinna wynosić (jedno oznaczenie na 25 m², przy minimum pięciu oznaczeniach dla całej powierzchni):

- średnio 2,0 MPa,
- minimalny odczyt 1,5 MPa.

Materiały używane do wykonywania warstwy szepnej powinny być przeznaczone do stosowania na wilgotnym podłożu.

2.2.3. Stal

Klasa i gatunek stali do naprawy skorodowanego zbrojenia oraz stosowana jako zbrojenie łącznikowe między starym i nowym betonem powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz spełniać wymagania podane w PN-EN 1992-1-1.

2.2.4. Wymagania dla zapraw naprawczych

Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wypełniania nieregularnych rozkuć. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie – po 28 dniach min. 45 MPa
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu – po 28 dniach min. 9 MPa
- skurcz po 90 dniach – maks. 1,0 ‰
- przyczepność do betonu:
 - wartość średnia min. 2,0 MPa
 - wartość minimalna min. 1,5 MPa

Grubość nakładanej warstwy zaprawy powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez producenta.

2.2.5. Wymagania dla zaprawy do szpachlowania naprawionych ubytków (warstwy wyrównawczej)

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.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie – wartość średnia po 28 dniach min. 30 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu – wartość średnia po 28 dniach min. 6 MPa
- skurcz po 90 dniach – maks. 1,0 ‰
- przyczepność do betonu
 - wartość średnia po min. 2,0 MPa
 - wartość minimalna min. 1,5 MPa

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały do wykonania warstwy szepnej i ochrony antykorozyjnej zbrojenia oraz zaprawy do naprawy betonu należy składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Materiał należy przechowywać w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania ciepłego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

3.2.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni

Podczas wykonywania przygotowania powierzchni betonowej Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- młotki,
- piły do betonu,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m³/h),
- odkurzacz,
- sprężarka śrubowa.

3.2.2. Sprzęt do nakładania warstwy szepnej i środka antykorozyjnego

Środek antykorozyjny i warstwę szepną można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem, lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

3.2.3. Sprzęt do nakładania zaprawy

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

Zaprawę należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez producenta.

3.2.4. Sprzęt do nakładania szpachlówki

Do nakładania szpachlówki Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

3.2.5. Sprzęt do kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac

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 wg odpowiednich norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2.1. Materiał do wykonania warstwy szczepnej i środka do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia

Materiał należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

4.2.2. Stal zbrojeniowa

Stal do naprawy zbrojenia powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105.

4.2.3 Zaprawy naprawcze

Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji SST DM - 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy powierzchni betonu powinien zostać określony dobór rozwiązań materiałowych i założeń technologicznych. Przy dużym zakresie lokalnych uszkodzeń bardziej ekonomicznym rozwiązaniem będzie odbudowa schodów nowym betonem.

Zaprawami typu PCC można uzupełniać ubytki na głębokość 2÷10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szczepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów.

Zaleca się stosowanie zaprawy PC do napraw niewielkich ubytków o głębokości 1÷2 cm i gdy powierzchnia naprawy nie przekracza 1 m², ze względu na wysoką cenę materiałów oraz ich nieprzepuszczalność dla pary wodnej. Zaprawy PC są szczególnie przydatne do napraw miejscowych ubytków tam, gdzie pożądane jest szybkie osiągnięcie sprawności użytkowej (np. wykonanie podlewek pod łożyska, powierzchnie pod izolacje).

Zaprawy PC oraz PCC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączenia z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Sposób przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa,

- wytrzymałość na odrywanie wg PN-EN 1542:2000
- wartość średnia $\geq 1,5$ MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Dodatkowo należy oznaczyć zawartość chlorków i wartość pH betonu wg "Wytocznych badania własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach" IBDiM 1992.

- zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż 0,4 % dla elementów żelbetowych.
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania udarowych młotów wyburzeniowych.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do stopnia czystości wymaganego przez producenta, jednak min. do stopnia Sa 2 wg PN-EN ISO 8501-1:2008.

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042:1991.

Beton naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć pod kątem prostym na głębokość nie mniejszą niż 1 cm.

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" tych materiałów.

5.3.2. Nakładanie warstwy szepnej

Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Przygotowanie środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć materiałem antykorozyjnym za pomocą szczotki, pędzla lub rozpylacza. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów.

Z zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych Wykonawca sporządzi protokół.

5.3.3. Nasączenie podłoża betonowego

Jeżeli nie jest stosowana warstwa szepna podłoże betonowe powinno być starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym betonem a świeżą warstwą. Bezpośrednio przed betonowaniem nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna. Przed nakładaniem zapraw typu PC wilgotność podłoża nie powinna przekraczać 4%.

5.3.3. Naprawa powierzchni betonowych

Mieszanie składników zapraw należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w "Wytycznych stosowania producenta". Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szepnej, metodą „mokre na mokre”. W przypadku, gdy warstwa szepna nie jest stosowana, zwykle wymagane jest zwilżenie powierzchni betonowej wodą i usunięcie jej nadmiaru, tak by powierzchnia podczas układania zaprawy była matowo-wilgotna.

Masa betonowa lub gęsta zaprawa typu PCC powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.

Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy. Przed nałożeniem szpachlówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni 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.

Warstwy materiałów wypełniających ubytki, wykonane z betonu, powinny być poddane przez Wykonawcę pielęgnacji. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

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

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

5.3.4. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należy odtworzenie izolacji nawierzchni na stopniach schodowych oraz zabezpieczenia antykorozyjnego biegów schodowych oraz ich podpór.

Naprawa izolacji nawierzchni musi być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej zastosowanego materiału.

Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej zastosowanego materiału.

5.4. Warunki wykonywania robót

Nakładanie warstwy szepnej powinno odbywać się przy temperaturze powietrza i podłoża min. +5°C i maks. +30°C.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- podczas wykonywania warstwy szepnej nie mniej niż +5°C i nie więcej niż +30°C,
- dla robót betonowych nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż 25°C.

Zarówno przy wytwarzaniu jak i układaniu zapraw typu PC należy zachować szczególne warunki bezpieczeństwa, ponieważ składniki spoiw syntetycznych działają toksycznie na organizm ludzki. Dlatego pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej, a wszelkie odpady żywic syntetycznych oraz odpady masy betonowej Wykonawca jest zobowiązany usunąć z terenu robót i poddać je utylizacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne).

Należy sprawdzić datę produkcji, termin przydatności do stosowania, stan opakowań oraz warunki właściwego przechowywania materiałów.

Badania składników mieszanki betonowej powinny być przeprowadzone zgodnie z OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe podlegające naprawie 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 oraz stal zbrojeniowa powinny spełniać wymagania zgodne z punktem 5.3.1. niniejszej specyfikacji.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.3.2. Kontrola wykonanych robót

Kontrola obejmuje badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża. Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzić zgodnie z OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999.

Należy dokonać oględzin powierzchni powłok pod kątem rys skurczowych, faktury i przebarwień. Wymagany jest całkowity brak włoskowatych rys skurczowych przy jednolitej gładkiej fakturze, pozbawionej przebarwień.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Dla napraw, które mają charakter powierzchniowy (miejscowo sięgają głębokości 10 cm) za pomocą zapraw typu PCC, PC, jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni betonu, na której dokonuje się naprawy. Grubość warstwy podlega uściśleniu w trakcie prowadzenia robót na podstawie wynikowego obmiaru robót.

Ogólną powierzchnię naprawianego ubytku, należy podawać z dokładnością do 0,1 m².

Dla napraw, które polegają na odbudowie zdegradowanych części schodów nowym betonem, jednostką obmiarową jest m³ ułożonego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót podlegają:

- przygotowanie podłoża do wykonania naprawy,
- zakres i kształt odkucia,
- naprawione i zabezpieczone zbrojenie,
- przygotowanie zbrojenia – oczyszczenie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szepnej,
- wykonana warstwa naprawy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, montaż i demontaż rusztowań i deskowań, koszt zakupu materiałów, usunięcie luźnych części betonu, odkucie zdegradowanego betonu, oczyszczenie powierzchni betonu oraz stali zbrojeniowej, uzupełnienie stali zbrojeniowej, wykonanie antykorozyjnej powłoki zbrojenia, wykonanie warstwy szepnej, nałożenie warstwy naprawczej, pielęgnację powierzchni naprawy, wykonanie odpowiednich badań, naprawa nawierzchnio-izolacji oraz zabezpieczeń antykorozyjnych betonu, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Specyfikacja techniczna SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”
2. Specyfikacja techniczna OST M – 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”
3. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
4. PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu
5. PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport
6. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie
7. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
8. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
9. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
10. "Wytyczne badań własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach" IBDiM 1992

M - 30.05.06 Wykonanie nawierzchni poliuretanowo-epoksydowej na powierzchniach betonowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni poliuretanowo-epoksydowej na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

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

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie nawierzchni,

a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

masa nawierzchniowo-izolacyjna - materiał nawierzchniowy o wysokiej odporności na uderzenia i inne obciążenia, wysokiej odporności na czynniki chemiczne, dużej ciągliwości i elastyczności oraz dobrej przyczepności do podłoża pełniący jednocześnie funkcje nawierzchni i izolacji.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

Powłokę nawierzchniowo-izolacyjną wg założeń projektu, powinien stanowić zestaw dwuskładnikowych, chemoutwardzalnych materiałów na bazie żywicy epoksydowej (grunt) i poliuretanu (elastyczna warstwa nawierzchniowo-izolacyjna). Do uszorstnienia poszczególnych warstw powinien być używany wyprażony piasek kwarcowy o odpowiednim (zgodnym z aprobatą) uziarnieniu.

Wykonaną nawierzchnio-izolację powinna charakteryzować:

- wysoka odporność na uderzenia i ścieranie (twardość wg Shorea - twardość typu A - ≥ 90),
- wysoka odporność na czynniki chemiczne,
- ciągliwość i elastyczność (wydłużenie względne przy zerwaniu $\geq 30\%$),
- bardzo dobra przyczepność do betonu ($\geq 1,5$ MPa),
- duża odporność na ściskanie,
- duża odporność na rozciąganie ($\geq 6,5$ MPa),

Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowany piasek kwarcowy powinien spełniać wymagania BN-80/6811-01 (Szkłarskie surowce – Piaski szklarskie – Wymagania i metody badań) z wyjątkiem uziarnienia oraz poniższe wymagania:

- brak zawartości nadziarna,
- brak zawartości zanieczyszczeń obcych,
- zawartość podziarna $\leq 1\%$.

2.3. Przechowywanie materiałów

2.3.1 Spoiwo

Spoiwo należy przechowywać w suchych pomieszczeniach w temperaturze co najmniej $+10^{\circ}\text{C}$ lecz nie więcej niż $+35^{\circ}\text{C}$, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promienia słonecznego, z dala od źródeł zapalnych.

2.3.2 Kruszywa

Kruszywo należy zabezpieczać przed zawilgoceniem, rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju i frakcji.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Zgodny z instrukcją producenta materiałów do wykonania nawierzchni, w tym m.in.:

- piaskarka,
- lanca wodna,
- odkurzacz przemysłowy,
- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- listwy wyrównawcze (gumowe), szpachle, pace grzebieniowe i gładkie, kielnie lub gładziki talerzowe,
- wałki i pędzle,
- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz,

Sprzęt powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do produkcji nawierzchni odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

4.2.1. Spoiwo

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

4.2.1. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji SST DM - 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie robót

Wykonywanie pierwszej warstwy nawierzchni można zacząć nie wcześniej jak po 28 dniach od ukończenia betonowania kap chodnikowych na obiekcie oraz kap chodnikowych na długości skrzydeł.

Beton podłoża powinien mieć wytrzymałość na ściskanie min 30 MPa, wytrzymałość na odrywanie $R_{sr} \geq 1.5$ MPa i $R_{pmin} \geq 1.0$ MPa

Wilgotność zabezpieczanego podłoża betonowego powinna być nie większa niż 4%.

Metodami stosowanymi w budownictwie należy zapewnić, aby w powierzchnię betonową nie wnikała woda.

Podłoże pod nawierzchnio-izolację powinno być suche, równe, czyste (bez luźnych ziaren, kurzu itp.), bez kawern, wystających ziaren itp., posiadać odpowiednie spadki, zgodne z rysunkami.

Odchylenia w równości powierzchni, sprawdzane przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji, nie powinny przekraczać 2 mm mierzone pod 4-metrową łatą (w kierunku podłużnym – wzdłuż osi obiektu).

Wygładzone, zacierane, pokryte mleczkiem cementowym powierzchnie nie są właściwym podłożem do pokrywania.

Gładkość powierzchni powinna odpowiadać gładkości betonu zatartego „na ostro”. Jeżeli powierzchnia jest zbyt gładka - „szklista”, należy ją uszorstnić np. poprzez piaskowanie lub łancą wodną o ciśnieniu 600 atm, a następnie oczyścić, osuszyć i odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny.

Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami muszą być usunięte mechanicznie np. za pomocą oczyszczania strumieniowo-ściernego lub zdzierania.

Wypukłości należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastryko tak, aby nie odsłaniać wkładek zbrojenia.

Ewentualne wady wykończenia podłoża betonowego należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

Istnieje możliwość zastosowania specjalnych gruntów przeznaczonych do nanoszenia na świeży beton. Nanoszenie gruntów na świeży beton należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktu, instrukcjami nakładania gruntu dostarczonymi przez jego producenta. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do właściwości podłoża, metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia gruntu i kolejnych warstw nawierzchni.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1 Gruntowanie podłoża

Przed wykonaniem gruntowania należy uszczelnić styki pomiędzy krawężnikami i krawężnikiem, a kapą. Gruntowanie wykonać jedną lub dwiema warstwami odpowiedniego materiału.

Po zagruntowaniu każdą warstwę przesypać piaskiem kwarcowym (chyba, że instrukcja stosowana mówi inaczej).

5.3.2 Wykonanie warstwy nawierzchniowej

Jedna lub więcej warstw materiału poliuretanowego zmieszanego z piaskiem kwarcowym.

Przygotowanie materiału do nakładania polega na wymieszaniu lepiszcza i utwardzacza. Mieszać należy wolnoobrotową wiertarką aż do uzyskania jednnorodnej mieszaniny. Podczas mieszania należy uważać, aby mieszana żywica nie została napowietrzona.

Materiał należy rozprowadzać przy pomocy rakli gumowych lub szpachli zębatach, zachowując odpowiednią, stałą grubość powłoki.

Wykonaną powłokę należy odpowietrzyć wałkiem kolczastym i posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiednim uziarnieniu.

5.3.3 Wykonanie warstwy zamykającej

Materiał poliuretanowy odporny na promieniowanie UV, elastyczny i odporny na ścieranie.

Warstwę zamykającą nanosić wałkiem malarskim, ruchami krzyżowymi, w min. dwóch cyklach roboczych.

5.4. Warunki wykonywania 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 $+10^{\circ}\text{C}$ oraz nie przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$.

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

W czasie wykonywania prac nawierzchniowych oraz podczas okresu twardnienia, ułożoną nawierzchnię należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Z uwagi na ciekawą warstwę układanej nawierzchni i wysoki koszt jej składników zaleca się by roboty nawierzchniowe były prowadzone pod stałym nadzorem kierownika robót.

Podczas wykonywania nawierzchni należy przeprowadzić kontrolę i odebrać:

- podłoże betonowe przed gruntowaniem,
- warstwę gruntującą przed ułożeniem nawierzchni,
- nawierzchnię.

Przeprowadzenie badań jakości robót związanych z ułożeniem nawierzchni należy do Wykonawcy. Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji. Należy zwracać uwagę by nawierzchnię układać na suchą i oczyszczoną powierzchnię.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji. Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola wykonanych robót

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

- przyczepności nawierzchni do podłoża betonowego wykonanych metodą "pull off" (przy średnicy krążka próbnego 50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 50 m², przy min. 3 oznaczeniach),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów zawartymi w Aprobacie Technicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² wykonanej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; przygotowanie podłoża; wykonanie nawierzchni; wykonanie odpowiednich badań; oczyszczenie terenu robót.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Karty techniczne stosowanych materiałów.
2. BN-80/6811-01 Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania.
3. Procedura IBDiM nr PM-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
4. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

M - 30.20.01 Wykonanie zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat na powierzchniach stalowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia powierzchni stalowych powłoką malarską „antygraffiti/antyplakat” na obiektach inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem powłok antygraffiti/antyplakat na odsłoniętych powierzchniach stalowych obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Graffiti – napisy lub symbole zamieszczane na elementach budowli, zazwyczaj w sposób nielegalny.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Rodzaje zabezpieczeń przed graffiti

2.2.1.1. Podział zabezpieczeń przed graffiti, plakatowaniem ze względu na trwałość.

Ze względu na trwałość powłoki antygraffiti/antyplakat stosuje się następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenie tymczasowe - są to woskowe powłoki ochronne, usuwane razem z graffiti, plakatami, dlatego po każdym zabiegu czyszczenia należy wykonać nową powłokę ochronną. Zabezpieczenia tymczasowe mogą być stosowane na odpowiednio przygotowanych, zabezpieczonych antykorozyjnie powierzchniach stalowych. Producent powinien podać w karcie technicznej materiału jak często powłoka woskowa powinna być poddawana renowacji, aby skutecznie chronić obiekt przed graffiti, plakatowaniem. **Dla wyrobów ochrony tymczasowej – wosków – nie jest**

wymagane przedstawienie aprobaty technicznej, ponieważ ten rodzaj preparatu z założenia nie jest trwale wbudowany w obiekt.

- zabezpieczenia półtrwałe – użycie bardziej agresywnych środków czyszczących (do usuwania niektórych rodzajów rysunków mazakami lub sprejami) usuwa lub uszkadza systemy ochrony, co wymaga uzupełnienia lub renowacji ochrony przed graffiti, plakatowaniem po czyszczeniu tego typu środkami.
- trwałe – graffiti oraz kleje nie trzymają się tak zabezpieczonej powierzchni lub z niej spływają ze względu na niską energię powierzchniową; do usunięcia graffiti, plakatów używa się jedynie nieagresywnych środków czyszczących; zmywanie nie niszczy ochrony przed graffiti, plakatowaniem. Jednak wielokrotne czyszczenie doprowadza ochronę antygraffiti/antyplakat do całkowitego lub częściowego usunięcia. Do tego typu środków producent powinien podać liczbę cykli usuwania graffiti, plakatów bez uszkodzenia powłoki.
- systemy o trwałości do 5 lat – zabezpieczenie antygraffiti/antyplakat należące do systemów ochrony przeciwkorozyjnej
- systemy o trwałości powyżej 15 lat – zabezpieczenie antygraffiti/antyplakat należące do systemów ochrony przeciwkorozyjnej

2.2.1.2. Podział środków antygraffiti/antyplakat ze względu na ich właściwości ochronne.

Środki przeznaczone od ochrony przed graffiti, plakatowaniem dzielą się na:

- środki przeznaczone do ochrony konstrukcji oczyszczonych i/lub pomalowanych wstępnie innymi systemami powłokowymi,
- środki mające jednocześnie właściwości ochrony antykorozyjnej i antygraffiti/antyplakat.

2.2.2. Wymagania dla powłok antygraffiti/antyplakat

2.2.2.1 Właściwości fizyko-chemiczne powłok

Wszystkie preparaty, stosowane na zewnątrz konstrukcji powinny być odporne na działanie środowiska atmosferycznego, tzn. charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe oraz odpornością na promieniowanie UV. Muszą też dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu jak i w czasie eksploatacji obiektu.

Jeżeli środki mają jednocześnie właściwości ochrony antykorozyjnej należy stosować materiały należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji (nakładane na gorzej przygotowane powierzchnie).

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania na podłoża malowane.

2.2.2.2 Stopień usuwania rysunków, plakatów z zabezpieczonych powierzchni

Wszystkie wyroby służące do ochrony przed graffiti, plakatowaniem powinny mieć określony stopień usuwania rysunków, plakatów z zabezpieczonych powierzchni.

Stopień usuwania graffiti, plakatów określa się w czasie badań, w trakcie których wykonuje się 25 pełnych cykli czyszczenia za pomocą gąbki, na którą nałożono czyste, bawełniane szmatki. Jeżeli graffiti nie jest usunięte za pomocą czystej suchej szmatki, jest ona nasączana kolejno coraz mocniejszymi środkami czyszczącymi. Stopień usuwania graffiti ocenia się wg tablicy 1.

Tablica 1. Stopnie usuwania graffiti

Lp.	Sposób usuwania graffiti	Stopień usuwania graffiti	Postępowanie przy nieusunięciu graffiti
1	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą suchej szmatki	Stopień I	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 2
2	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztwór solny	Stopień II	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 3
3	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą mocnego środka czyszczącego	Stopień III	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 4
4	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą alkoholu izopropylowego	Stopień IV	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 5
5	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą butanonu	Stopień V	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 6
6	Graffiti nieszczyszczalne	-	-

2.2.2.3. Trwałość zabezpieczenia

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat powinny mieć zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. W karcie technicznej produktu powinien być podany stopień usuwalności graffiti, czyli jaki środek usuwa całkowicie graffiti. Dla systemów trwałych zaleca się, aby zdolność wielokrotnego usuwania graffiti była nie mniejsza niż 10. W miejscach szczególnie narażonych na rysunki graffiti, plakatowanie zaleca się stosować systemy o trwałości nie mniejszej niż 50 cykli.

Dla zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat należących do systemów ochrony przeciwkorozyjnej powinna być podana klasa trwałości do jakiej klasyfikuje się system.

2.2.3. 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 średnioalkaliczne, fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.3. Przechowywanie materiałów

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.

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania ogólne**

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2.1. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

3.2.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji można przeprowadzić za pomocą omiotania ścierniwem. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolowanego i suchego powietrza.

3.2.3. Sprzęt do malowania

Nakładanie powłoki można wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Prawidłowe ustawienie parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt laboratoryjny do kontroli warunków atmosferycznych, procesu technologicznego oraz wykonanych prac.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

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,
- 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 należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Rodzaj zabezpieczenia przed graffiti, plakatami powinien zostać określony w dokumentacji projektowej, przy czym należy określić:

- czy będzie stosowane zabezpieczenie tymczasowe, półtrwałe czy trwałe,
- czy środek ma być transparentny, czy barwny,
- czy zastosowany środek ma być stosowany na powierzchni wcześniej pomalowane innymi powłokami, czy ma on spełniać jednocześnie rolę ochrony antykorozyjnej stali,
- stopień usuwania graffiti, plakatów z zabezpieczonej powierzchni,
- trwałość zabezpieczenia.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program zapewnienia jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Przygotowanie robót

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

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

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie podłoża do nakładania powłoki antygraffiti/antyplakat

5.3.1.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże stalowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie podłoża ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału do ochrony powierzchniowej antygraffiti/antyplakat.

Podłoże stalowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową antygraffiti/antyplakat, powinno być jednorodne, czyste, wolne od złuszczonych powłok malarskich, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone ze starych powłok antygraffiti i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość. Podłoże pod powłoki antygraffiti/antyplakat, które jednocześnie spełniają rolę powłoki antykorozyjnej dla powierzchni stalowej powinno być przygotowane zgodnie z SST M - 23.52.01, SST M - 23.52.02, lub SST M - 23.52.03.

W każdym przypadku podłoże powinno być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej produktu. Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.3.1.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu podłoża należy wykonywać metodami, które nie naruszają zabezpieczenia antykorozyjnego. Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Powłoki malarskie należy uszorstnić. Granulacja ścierniwa powinna wynosić 0,4÷0,8 mm z przewagą drobnego, kąt czyszczenia nie powinien być większy niż 60°. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe).

W przypadku zniszczenia powłok antykorozyjnych konstrukcji stalowej należy wykonać ich naprawy wg SST M - 23.52.01, SST M - 23.52.02, lub SST M - 23.52.03. Czas oczekiwania pomiędzy naprawieniem powłoki antykorozyjnej, a wykonaniem powłoki antygraffiti/antyplakat jest zależny od stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.3.1.3. Wymagania dla podłoża pod powłokę antygraffiti/antyplakat

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- podłoże powinno być suche, czyste, bez kurzu i tłuszczu
- temperatura podłoża nie może być niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni powinna być zgodna z wymaganiami producenta podanymi w karcie technicznej produktu

d – średnica koła w (cm).

5.3.2. 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.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, to materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia po dokładnym wymieszaniu (np. woski do ochrony tymczasowej). Materiał należy wymieszać mieszadłem wolnoobrotowym bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza,
- 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 należy preparat przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

5.3.3. Nakładanie powłok

5.3.4.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antygraffiti 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.

W przypadku powłok nakładanych wielowarstwowo (również tych, które wymagają gruntowania podłoża) należy ściśle przestrzegać wymagań producenta odnośnie okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Dla zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat należących do systemów ochrony przeciwkorozyjnej sposób nakładania powłok powinien być zgodny z M - 23.52.01, SST M - 23.52.02, lub SST M - 23.52.03.

5.3.4.2. Metody nakładania powłok

Materiał należy nakładać metodą zalecaną przez producenta w karcie technicznej produktu. Zwykle stosuje się malowanie pędzlem, wałkiem lub natryskiem pneumatycznym.

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona po wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

5.3.4.2.1. Malowanie powierzchni stalowej pędzlem

Powierzchnie stalowe 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 w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię 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 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.

5.3.4.2.2. Malowanie powierzchni stalowej wałkiem

Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm środka ochronnego. Po pomalowaniu powierzchni stalowej 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.

5.3.4.2.3. Malowanie powierzchni stalowej natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża stalowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy, uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału antygraffiti/antyplakat,
- 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 stalowej 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 stalową,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,

5.3.5. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni stalowej powłoką antygraffiti/antyplakat należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także rosą, deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych. Wykonaną powłokę należy również przez 7 dni chronić przed zabrudzeniami graffiti.

5.3.6. Usuwanie graffiti

Graffiti należy usuwać szybko, najwyżej kilka dni po jego powstaniu. W przeciwnym wypadku, gdy farby wyschną i w pełni się utwardzą, usuwanie graffiti nawet z powierzchni zabezpieczonych nie jest już tak skuteczne. Należy przestrzegać okresu, w jakim powłoka ochronna osiągnie pełną wytrzymałość, po którym można stosować preparat do usuwania graffiti. Do usuwania graffiti, plakatów należy stosować środek zalecany przez producenta materiału ochronnego.

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat mają zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, plakatów, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. Po tym okresie należy na nowo odtworzyć powłokę zabezpieczającą, nakładając materiał ochronny w miejscach, gdzie wykonano usuwanie napisów.

Postępowanie dotyczące zmywania graffiti, usuwania plakatów inne niż podane w instrukcji producenta może doprowadzić do zniszczenia powłok zabezpieczających i jednocześnie wiąże się z utratą gwarancji na system antygraffiti/antyplakat.

5.4. Warunki wykonywania robót

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania ochrony powierzchniowej antygraffiti/antyplakat powinny być spełnione następujące warunki:

- prace powinny być prowadzone w temperaturze nie wyższej niż 30°C, nie niższej niż +5°C i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji stalowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie powłok podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie,
- temperatura środka ochronnego powinna być zgodna z wymaganiami producenta (zwykle powinna być wyższa od 15°C i niższa od 25°C).

Podczas nakładania powłok Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej

zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Dla zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat stanowiących część systemu ochrony przeciwkorozyjnej konstrukcji stalowej zasady kontroli jakości robót stosować wg M - 23.52.01, SST M - 23.52.02, lub SST M - 23.52.03.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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.

6.2. Kontrola 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. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.3.2.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania 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.

6.3.3. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

6.3.3.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki wg wymagań podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kraterzy	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odsparowanie się powłoki	niedopuszczalne

Cała powierzchnia stalowa powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² zabezpieczonej powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje zakup, dostawę i magazynowanie materiałów lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót objętych umową, wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków ich realizacji, wykonanie badań kontrolnych, zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska, utylizacja odpadów po wykonaniu zabezpieczenia oraz wykonanie wszystkich niezbędnych czynności koniecznych do wykonania zadania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|-----------------------------|--|
| 17. Specyfikacja techniczna | SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, |
| 18. Specyfikacja techniczna | SST M - 23.52.01 „Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni strumieniowo-ściernym – elementy konstrukcyjne”, |
| 19. Specyfikacja techniczna | SST M - 23.52.02 „Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą mechaniczno-ręczną – elementy konstrukcyjne”, |
| 20. Specyfikacja techniczna | SST M - 23.52.03 „Odnowa powłok antykorozyjnych elementów stalowych z przygotowaniem powierzchni metodą wodną pod wysokim i bardzo wysokim ciśnieniem – elementy konstrukcyjne”, |
| 21. PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie i transport, |
| 22. PN-EN ISO 2808:2000 | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki, |
| 23. PN-EN ISO 4628-6:2008 | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy, |

- 24. PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć,
- 25. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności,
- 26. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego,
- 27. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej -Żużel pomiedziowy,
- 28. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 4: Żużel paleniskowy,
- 29. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 7: Elektrokorund.

M - 30.20.02 Wykonanie zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat na powierzchniach betonowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia powierzchni betonowych powłoką malarską „antygraffiti/antyplakat” na obiektach inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem powłok antygraffiti/antyplakat na odsłoniętych powierzchniach betonowych obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Graffiti – napisy lub symbole zamieszczane na elementach budowli, zazwyczaj w sposób nielegalny.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Rodzaje zabezpieczeń przed graffiti

2.2.1.1. Podział zabezpieczeń przed graffiti, plakatowaniem ze względu na trwałość.

Ze względu na trwałość powłoki antygraffiti/antyplakat stosuje się następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenie tymczasowe - są to woskowe powłoki ochronne, usuwane razem z graffiti, plakatami, dlatego po każdym zabiegu czyszczenia należy wykonać nową powłokę ochronną. Zabezpieczenia tymczasowe mogą być stosowane na odpowiednio przygotowanych powierzchniach mineralnych (zabezpieczonych lub niezabezpieczonych). Producent powinien podać w karcie technicznej materiału jak często powłoka woskowa powinna być poddawana renowacji, aby skutecznie chronić obiekt przed graffiti, plakatowaniem. **Dla wyrobów ochrony tymczasowej – wosków**

– nie jest wymagane przedstawienie aprobaty technicznej, ponieważ ten rodzaj preparatu z założenia nie jest trwale wbudowany w obiekt.

- zabezpieczenia półtrwałe - użycie bardziej agresywnych środków czyszczących (do usuwania niektórych rodzajów rysunków mazakami lub sprejami) usuwa lub uszkadza systemy ochrony, co wymaga uzupełnienia lub renowacji ochrony przed graffiti, plakatowaniem po czyszczeniu tego typu środkami.
- trwałe – graffiti oraz kleje nie trzymają się tak zabezpieczonej powierzchni lub z niej spływają ze względu na niską energię powierzchniową; do usunięcia graffiti, plakatów używa się jedynie nieagresywnych środków czyszczących; zmywanie nie niszczy ochrony przed graffiti, plakatowaniem. Jednak wielokrotne czyszczenie doprowadza ochronę antygraffiti/antyplakat do całkowitego lub częściowego usunięcia. Do tego typu środków producent powinien podać liczbę cykli usuwania graffiti, plakatów bez uszkodzenia powłoki.

2.2.1.2. Podział środków antygraffiti/antyplakat ze względu na ich właściwości ochronne.

Środki przeznaczone od ochrony przed graffiti, plakatowaniem dzielą się na:

- środki przeznaczone do ochrony konstrukcji oczyszczonych i/lub pomalowanych wstępnie innymi systemami powłokowymi,
- środki mające jednocześnie właściwości ochrony antykorozyjnej (powierzchni betonowych) i antygraffiti/antyplakat.

2.2.2. Wymagania dla powłok antygraffiti/antyplakat

2.2.2.1 Właściwości fizyko-chemiczne powłok

Wszystkie rodzaje preparatów przeznaczonych do ochrony antygraffiti/antyplakat powierzchni betonowych powinny być paroprzepuszczalne. Informacja o paroprzepuszczalności musi być podana w karcie technicznej wyrobu i aprobacie technicznej na dany wyrób (do ochrony trwałej i półtrwałej). Ponadto wszystkie preparaty, stosowane na zewnątrz konstrukcji powinny być odporne na działanie środowiska atmosferycznego, tzn. charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe oraz odpornością na promieniowanie UV. Muszą też dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu jak i w czasie eksploatacji obiektu. Wymagane właściwości dla powłok ochronnych podano w tablicy1.

Tablica 1. Wymagania dla powłok antygraffiti/antyplakat stosowanych na powierzchni betonowe

Lp.	Właściwość	Wymaganie	Podstawa
1	Grubość powłoki	[μ lub mm] \pm 10%	Według kart technicznych producenta, sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000
2	Wygląd	Jednorodna powłoka, kolor zgodny z wzornikiem producenta	-
3	Przyczepność powłoki do betonu	Bez obciążenia ruchem: elastyczne \geq 0,8 (0,5) [MPa] sztywne \geq 1,0 (0,7) [MPa] z obciążeniem ruchem: elastyczne \geq 1,5 (1,0) [MPa] sztywne \geq 2,0 (1,5) [MPa] W () podano wartość minimalnego odczytu	PN-EN-1542:2000
4	Opór dyfuzyjny dla pary wodnej	Nie więcej niż 4 m (zalecane < 1,4 m)	PN-EN ISO 7783-1:2001
5	Opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla	Nie mniej niż 50 m	PN-EN 1062-6:2003
6	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	< 0,3 kg/(m ² h ^{0,5}) zalecane < 0,1 kg/(m ² h ^{0,5})	PN-EN 1062-3:2000
7	Termiczna zgodność po 50 cyklach w roztworze nasyconym soli, mierzona wartością przyczepności pull-off	Powłoka bez uszkodzeń, wartość pull-off jak w p.3	PN-EN 13687-1:2002
8	Odporność na uderzenia	Brak rys i odspojeń po uderzeniach w zależności od klasy: I \geq 4 Nm II \geq 10 Nm III \geq 20 Nm	PN EN ISO 6272-1:2005 +Ap1:2005
9	Odporność na UV	Stopień kredowania nie większy niż 3, po 5 latach ekspozycji w atmosferze miejskiej	PN-EN ISO 4628-7:2005
10	Zdolność mostkowania rys	Dla powłok elastycznych należy określić klasę przenoszenia rys	PN-EN 1062-7:2005

2.2.2.2 Stopień usuwania rysunków, plakatów z zabezpieczonych powierzchni

Wszystkie wyroby służące do ochrony przed graffiti, plakatowaniem powinny mieć określony stopień usuwania rysunków, plakatów z zabezpieczonych powierzchni.

Stopień usuwania graffiti, plakatów określa się w czasie badań, w trakcie których wykonuje się 25 pełnych cykli czyszczenia za pomocą gąbki, na którą nałożono czyste, bawełniane szmatki. Jeżeli graffiti nie jest usunięte za pomocą czystej suchej szmatki, jest ona nasączana kolejno coraz mocniejszymi środkami czyszczącymi. Stopień usuwania graffiti ocenia się wg tablicy 2.

Tablica 2. Stopnie usuwania graffiti

Lp.	Sposób usuwania graffiti	Stopień usuwania graffiti	Postępowanie przy nieusunięciu graffiti
1	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą suchej szmatki	Stopień I	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 2
2	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztwór solny	Stopień II	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 3
3	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą mocnego środka czyszczącego	Stopień III	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 4
4	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą alkoholu izopropylowego	Stopień IV	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 5
5	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą butanonu	Stopień V	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 6
6	Graffiti nieszczyszczalne	-	-

2.2.2.3. Trwałość zabezpieczenia

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat powinny mieć zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. W karcie technicznej produktu powinien być podany stopień usuwalności graffiti, czyli jaki środek usuwa całkowicie graffiti. Dla systemów trwałych zaleca się, aby zdolność wielokrotnego usuwania graffiti była nie mniejsza niż 10. W miejscach szczególnie narażonych na rysunki graffiti, plakatowanie zaleca się stosować systemy o trwałości nie mniejszej niż 50 cykli.

2.3. Przechowywanie materiałów

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.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu 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. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

- sprężarką o wydajności 10 m³/h,
- mieszadłem wolnoobrotowym,
- wałkiem lub pędzlem,
- naczyniami i wiadrami blaszanymi emaliowanymi.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

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,
- 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 należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Rodzaj zabezpieczenia przed graffiti, plakatami powinien zostać określony w dokumentacji projektowej, przy czym należy określić:

- czy będzie stosowane zabezpieczenie tymczasowe, półtrwałe czy trwałe,
- czy środek ma być transparentny, czy barwny,
- czy zastosowany środek ma być stosowany na powierzchnie wcześniej pomalowane innymi powłokami, czy ma on spełniać jednocześnie rolę ochrony antykorozyjnej betonu,
- stopień usuwania graffiti, plakatów z powierzchni betonu,
- trwałość zabezpieczenia.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program zapewnienia jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, 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.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie robót,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Przygotowanie robót

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

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

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie podłoża do nakładania powłoki antygraffiti/antyplakat

5.3.1.1. 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 do ochrony powierzchniowej antygraffiti/antyplakat.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową antygraffiti/antyplakat, 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. Ze szczególną starannością podłoże powinno być przygotowane pod powłoki antygraffiti/antyplakat, które jednocześnie spełniają rolę powłoki antykorozyjnej dla powierzchni betonowej.

W każdym przypadku podłoże powinno być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej produktu. Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.3.1.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej zabezpieczanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. przez 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. Jeżeli producent tak zaleca, do przygotowania podłoża można stosować parę wodną. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów ochrony powierzchniowej, zgodnie z kartami technicznymi.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoże betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.3.1.3. Wymagania dla podłoża pod powłokę antygraffiti/antyplakat

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 odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 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 wynosi 5 dla jednego obiektu.

- podłoże powinno być suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. 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 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu, określona metodą wypełnienia piaskiem, powinna być zgodna z wymaganiami producenta podanymi w karcie technicznej produktu (zwykle dla powłok antygraffiti/antyplakat spełniających również rolę powłoki antykorozyjnej nie powinna ona 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 rozproszyc 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:

$$s = 40V/\pi d^2 \text{ (mm)},$$

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.

5.3.2. 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.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, to materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia po dokładnym wymieszaniu (np. woski do ochrony tymczasowej). Materiał należy wymieszać mieszadłem wolnoobrotowym bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza,
- 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 należy preparat przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

5.3.3. Nakładanie powłok

5.3.4.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antygraffiti 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 zabezpieczające można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzwania betonu. Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość наносzonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża określoną wg pktu 5.3.1.3. W przypadku powłok nakładanych wielowarstwowo (również tych, które wymagają gruntowania podłoża) należy ściśle przestrzegać wymagań producenta odnośnie okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.3.4.2. Metody nakładania powłok

Materiał należy nakładać metodą zalecaną przez producenta w karcie technicznej produktu. Zwykle stosuje się malowanie pędzlem, wałkiem lub natryskiem pneumatycznym.

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona po wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

5.3.4.2.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

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 w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał 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.

5.3.4.2.2. 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 środka ochronnego. 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.

5.3.4.2.3. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału 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 antygraffiti/antyplakat,
- 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 $0,15 \div 0,2$ 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.

5.3.5. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni betonu powłoką antygraffiti/antyplakat należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także rosą, deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych. Wykonaną powłokę należy również przez 7 dni chronić przed zabrudzeniami graffiti.

5.3.6. Usuwanie graffiti

Graffiti należy usuwać szybko, najwyżej kilka dni po jego powstaniu. W przeciwnym wypadku, gdy farby wyschną i w pełni się utwardzą, usuwanie graffiti nawet z powierzchni zabezpieczonych nie jest już tak skuteczne. Należy przestrzegać okresu, w jakim powłoka ochronna osiągnie pełną wytrzymałość, po którym można stosować preparat do usuwania graffiti. Do usuwania graffiti, plakatów należy stosować środek zalecany przez producenta materiału ochronnego.

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti/antyplakat mają zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, plakatów, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. Po tym okresie należy na nowo odtworzyć powłokę zabezpieczającą, nakładając materiał ochronny w miejscach, gdzie wykonano usuwanie napisów.

Postępowanie dotyczące zmywania graffiti, usuwania plakatów inne niż podane w instrukcji producenta może doprowadzić do zniszczenia powłok zabezpieczających i jednocześnie wiąże się z utratą gwarancji na system antygraffiti/antyplakat.

5.4. Warunki wykonywania robót

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania ochrony powierzchniowej antygraffiti/antyplakat powinny być spełnione następujące warunki:

- prace powinny być prowadzone w temperaturze nie wyższej niż 30°C, nie niższej niż +5°C i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie powłok podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie,
- temperatura środka ochronnego powinna być zgodna z wymaganiami producenta (zwykle powinna być wyższa od 15°C i niższa od 25°C).

Podczas nakładania powłok 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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.

6.2. Kontrola 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. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,

- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 5.3. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

6.3.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.3.2.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania 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.

6.3.3. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

6.3.3.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki wg wymagań podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odsparzanie się powłoki	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² zabezpieczonej powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8 oraz niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje zakup, dostawę i magazynowanie materiałów lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót objętych umową, wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków ich realizacji, wykonanie badań kontrolnych, zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska, utylizacja odpadów po wykonaniu zabezpieczenia oraz wykonanie wszystkich niezbędnych czynności koniecznych do wykonania zadania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Specyfikacja techniczna SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”
2. PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki,
3. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie,
4. PN-EN ISO 7783-1:2001 Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok,

5. PN-EN 1062-6:2003 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 6: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla,
6. PN-EN 13687-1:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie kompatybilności termicznej. Część 1 : Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w soli odladzającej,
7. PN EN ISO 6272-1:2005+Ap1:2005 Farby i lakiery. Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie). Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębsk o dużej powierzchni,
8. PN-EN ISO 4628-7:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu,
9. PN-EN 1062-7:2005 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys,
10. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie,
11. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, GDDP, 1998.

M - 30.30.10 Wykonanie powłok antyadhezyjnych na okładzinach kamiennych (piaskowiec).

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia powierzchni kamiennych na obiektach inżynierskich powłoką antyadhezyjną.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem powłok antyadhezyjnych na odsłoniętych powierzchniach kamiennych obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Powłoka antyadhezyjna – powłoka uzyskana przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstwę odcinającą lub ograniczającą dostęp wody i brudu do powierzchni okładziny.

Impregnacja – nasycanie kamienia preparatami o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb materiału wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną.

2.2. Dobór materiałów

Do wykonania powłok antyadhezyjnych powierzchni kamiennych stosować preparaty wodorozpuszczalne lub rozpuszczalnikowe na bazie silanu lub siloksanu.

Preparaty do powłok antyadhezyjnych powinny:

- charakteryzować się niską lepkością i niewielkim napięciem powierzchniowym, dzięki czemu mogą głęboko przenikać w pory,
- nie tworzyć na zabezpieczanej powierzchni powłoki,
- nie zmieniać naturalnego wyglądu zabezpieczanej powierzchni,

- nie pokrywać zarysowań,
- stworzyć skuteczne zabezpieczenie kamienia w warunkach działania wilgoci i środowisk gazowych o średnim stopniu agresywności,
- nie hamować dyfuzji pary wodnej.

Preparaty do powłok antyadhezyjnych powinny spełniać minimalne wymagania:

- Ubytek masy po zamrażaniu-rozmrażaniu w obecności soli – ubytek masy powierzchni zaimpregnowanej powinien wystąpić nie wcześniej niż po 20 cyklach więcej niż w przypadku próbki niezaimpregnowanej,
- Głębokość impregnacji: $\geq 10\text{mm}$
- Nasiąkliwość wodą i odporność na alkalia: $>7,5\%$
- Współczynnik szybkości wysychania: $>10\%$

2.3. Przechowywanie materiałów

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

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robot

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. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

- aparaturą do czyszczenia strumieniowo-ściernego,
- szczotkami stalowymi ręcznymi i obrotowymi,
- szlifierkami lub wiertarkami do napędu szczotek obrotowych,
- sprężarką o wydajności $10\text{ m}^3/\text{h}$, odkurzacz,
- mieszadłem wolnoobrotowym,
- wałkiem lub pędzlem,
- naczyniami i wiadrami blaszanymi emaliowanymi,
- sprzętem do natrysku pneumatycznego.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonywania powłok antyadhezyjnych 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 proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną, zaleceniami Inżyniera oraz kartami technologicznymi producenta materiału ochronnego.

Powłoka antyadhezyjna na okładzinach kamiennych powinna być realizowana na wszystkich powierzchniach elementów betonowych bezpośrednio narażonych na czynniki atmosferyczne.

5.2. Przygotowanie robót

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

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

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże okładziny kamiennej, na którym stosuje się powłokę antyadhezyjną, powinno być jednolodne, czyste, wolne od materii organicznej, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone ze skorodowanych, luźnych części kamienia, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku porażenia okładzin kamiennych glonami lub grzybami wskazane jest ich usunięcie środkami przeciwgrzybicznymi lub zastosowanie powłoki antyadhezyjnej z właściwościami przeciwgrzybicznymi.

W każdym przypadku podłoże powinno być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej produktu. Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu okładziny kamiennej należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału okładzinowego. Z całej zabezpieczanej powierzchni należy usunąć zabrudzenia. Całą powierzchnię oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. przez 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. Jeżeli producent tak zaleca, do przygotowania podłoża można stosować parę wodną. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów antyadhezyjnych, zgodnie z kartami technicznymi.

Czas oczekiwania pomiędzy zastosowaniem preparatu przeciwgrzybicznego, a wykonaniem powłoki antyadhezyjnej, jest zależny od stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.3.2. Nakładanie powłok

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 wykonywania powłok antyadhezyjnych 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.

W przypadku powłok nakładanych wielowarstwowo (również tych, które wymagają gruntowania podłoża) należy ściśle przestrzegać wymagań producenta odnośnie okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Materiał należy nakładać metodą zalecaną przez producenta w karcie technicznej produktu. Zwykle stosuje się malowanie pędzlem lub natryskowo.

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona po wyborze konkretnego materiału.

5.3.3. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem powłoki antyadhezyjnej należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także rosą, deszczem oraz spadkiem temperatury

powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

5.4. Warunki wykonywania robót

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania powłoki antyadhezyjnej powinny być spełnione następujące warunki:

- prace powinny być prowadzone w temperaturze nie wyższej niż 30°C, nie niższej niż +5°C i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni okładzin pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie powłok podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie,
- temperatura środka ochronnego powinna być zgodna z wymaganiami producenta (zwykle powinna być wyższa od 15°C i niższa od 25°C).

Podczas nakładania powłok 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. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania powłoki antyadhezyjnej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.2. Kontrola 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. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 5.3. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

6.3.2. Badanie wykonanej powłoki

Sprawdzenie skuteczności powłoki antyadhezyjnej należy przeprowadzić przez oględziny wizualne stanu wykonanej powłoki oraz zachowania się wody na jej powierzchni poziomej.

Cała powierzchnia okładziny powinna być pokryta powłoką antyadhezyjną. Połysk powłoki powinien być jednolity na całej zabezpieczonej powierzchni.

Na każdych 10 m² zabezpieczonej poziomej powierzchni należy wykonać test sprawdzający skuteczność wykonania powłoki. Test sprawdzający polega na rozlaniu na wybranej powierzchni niewielkiej ilości wody.

Miejsce to należy zabezpieczyć przed parowaniem wody np. za pomocą naczynia szklanego. Krople wody nie powinny wsiąkać w podłoże co najmniej 2 godziny.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m² zabezpieczonej powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8 oraz niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM - 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje zakup, dostawę i magazynowanie materiałów lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót objętych umową, wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków ich realizacji, wykonanie badań kontrolnych, zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska, utylizacja odpadów po wykonaniu powłoki oraz wykonanie wszystkich niezbędnych czynności koniecznych do wykonania zadania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Specyfikacja techniczna SST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”,
2. PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu,
3. PN-EN 1766:2001 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Betony wzorcowe do badań.
4. PN-EN 13579:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Badanie schnięcia przy impregnacji hydrofobizującej,
5. PN-EN 13580:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Nasiąkliwość i odporność na alkalia przy impregnacji hydrofobizującej,