

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

SPIS TREŚCI

M.01.00.00. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE	3
M.01.00.01. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW OBIEKTÓW	3
M.07.00.00 – WYPOSAŻENIE	4
M.07.00.02. BALUSTRADY STALOWE	4
M.07.00.03. SZCZELINY DYLATACYJNE.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
M.07.00.05. KONSTRUKCJE STALOWE - POWŁOKI MALARSKIE	8
M.07.00.00 – ROBOTY NAPRAWCZE	18
M.07.00.05 WYKONANIE NOWEGO TYNKU NA POWIERZCHNI SUFITOWEJ PRZY POMOCY ZAPRAW PCC	18
M.07.00.06 NAPRAWY I ODTWORZENIE LUB BUDOWA ELEMENTÓW KAMIENNYCH, LICOWANIE ELEMENTAMI KAMIENNYMI	25
M.07.00.08 WYKONANIE TYNKU CIENKOWARSTWOWEGO	33
M.07.00.09 WYMIANA DRZWI W PRZEJŚCIU	36
M.07.00.10 HYDROFOBIZACJA	41
M.07.01.11. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI PRZED ANTYGRAFFITI.....	47
M.10.00.00. ROBOTY ZIEMNE	69
M.10.01.01. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM I SPOISTYM	69
M.10.02.01. NASYPY	78

M.01.00.00. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE

M.01.00.01. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW OBIEKTÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

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

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych zdegradowanych elementów mostu.

1.4. Określenia podstawowe

Demontaż elementów - rozbiórka poszczególnych zdegradowanych elementów mostu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

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

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do prac rozbiórkowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Samochody ciężarowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

Należy rozebrać zdegradowane elementy mostu do podanych w projekcie rzędnych.

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest w zależności od asortymentu prac m², Mg, m³. Do płatności przyjmuje się odpowiednią ilość rozebranego materiału.

8. ODBIÓR ROBÓT

Sprawdzenie faktycznej ilości rozebranego materiału.

9. PŁATNOŚĆ

Cena wykonania robót obejmuje:

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

M.07.00.00 – WYPOSAŻENIE

M.07.00.02. BALUSTRADY STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem balustrad stalowych na ścianach przejścia dla zadania pn.: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem balustrad i obejmują:

- Wykonanie i montaż elementów balustrad z wypełnieniem szczelinowym
- Wykonanie i montaż elementów balustrad z wypełnieniem ze szkła bezpiecznego
- zabezpieczenie antykorozyjne.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania balustrady

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB.

Balustradę wykonać jako indywidualną, zgodnie z dokumentacją projektową.

Balustrada zostanie zamontowana na kotwy, zgodnie z dokumentacją projektową.

Szkło bezpieczne gr.9mm z systemowym montażem

Malowanie balustrady wg STWiORB *Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej*.

3. SPRZĘT

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

Balustrady i furtki i wyposażenie należy montować ręcznie.

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

4. TRANSPORT

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

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Podzestawy balustrady na czas transportu należy stężyć np. za pomocą prętów fi 10 mm przyspawanych spoinami punktowymi. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna. Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy powinny być chronione przed wpływami temperatury. w trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze
- montaż balustrady i wyposażenia,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Wykonawca przygotowuje projekt technologiczny wykonania balustrady jej elementów i wykończeń, wraz ze wszystkimi niezbędnymi uzgodnieniami.

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

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

5.4. Montaż balustrady i wyposażenia

Balustrada zostanie zamontowana za pomocą kotew wg dokumentacji projektowej.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy balustrady należy pokryć powłokami malarskimi.

Malowanie i ocynkowanie balustrady wg STWiORB *Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej.*

5.6. Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola materiałów

6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady

Należy sprawdzić jakość wykonanych prac za zgodność z dokumentacją projektową.

6.3.2. Kontrola montażu balustrady

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady $0,5\%$.
- należy skontrolować spoiny wg PN-EN 970.

6.4. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady

Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady wg STWiORB Zabezpieczenie antykorozyjne – pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej.

7. OBMIAŁ ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest m (metr) zamontowanej balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym i wyposażeniem. Dla furtek jest to szt. (sztuka)

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. w tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- montaż balustrady i furtek wraz ze wszystkimi elementami i wyposażeniem
- wyregulowanie wysokościowe i w planie balustrady i furtek,
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrady i furtek,
- wykonanie badań kontrolnych wg specyfikacji technicznej,
- oczyszczenie terenu robót.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1993-2:2010 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 2: Mosty stalowe

ISO/DIS 8502-7 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów

PN-EN ISO 8502-3:2017-03 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)

PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN ISO 527-2:2012 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania

PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie

PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

PN-EN ISO 4624:2016-05 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-EN ISO 15184:2013-04 Farby i lakiery -- Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową
Katalog detali mostowych, GDDKiA, Warszawa, 2002/2004
Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
Instrukcje producentów materiałów.

M.07.00.05.

KONSTRUKCJE STALOWE - POWŁOKI MALARSKIE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowych obiektów inżynierskich.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowej obiektu lub jego elementów i obejmują:

- przygotowanie powierzchni cynkowej natryskiwanej cieplnie i uszczelnionej w przypadku konstrukcji nowych, wykonywanych w wytwórni,
- oczyszczenie metodą strumieniowo-ścierną, osuszenie, odpylenie i odtłuszczenie powierzchni w przypadku elementów istniejących, poddawanych renowacji,
- wykonanie wszystkich czynności dodatkowych i pomocniczych, niezbędnych dla wykonania robót.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Zabezpieczenie antykorozyjne – wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki – starzenie powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza przez czas niezbędny do podjęcia następnych czynności.

Czas życia wyrobu – czas, w którym wyrób lakierowy wieloskładnikowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

Emalia – wyrób lakierowy pigmentowany o wysokich walorach dekoracyjnych.

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

Powłoka uszczelniająca – cienka powłoka z farby niskocząsteczkowej nakładana na powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie i powłoki etylokrzemianowe w celu uniknięcia tworzenia się pęcherzyków podczas nakładania następnej powłoki i w celu uniknięcia zabrudzenia głęboko w porach nałożonych powłok w czasie transportu i składowania.

Lepkość umowna - czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Ford 4) o średnicy otworu wypływowego 4 mm.

Malowanie nawierzchniowe – warstwy farby lub emalii nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

Podkład gruntujący – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia, odznaczające się dużą przyczepnością do podłoża stalowego.

Punkt rosy – temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

Szpachlówka – wyrób lakierowy stosowany zwykle na uprzednio zagruntowane podłoże w celu wyrównania powierzchni lub wypełnienia szczelin przed nałożeniem następnej warstwy wyrobu lakierowego.

Powierzchnia referencyjna – wybrany przez strony fragment powierzchni zabezpieczanego obiektu, na której dokonuje się zabezpieczenia antykorozyjnego w obecności inwestora, producenta materiałów i wykonawcy.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwo kontroli jakości dla każdej partii i wchodzić w skład systemów powłokowych posiadających Aprobata Techniczna IBDiM.

Zastosowane materiały muszą spełnić następujące wymagania:

- system antykorozyjny o przewidzianych grubościach powłok ma zapewnić trwałość zabezpieczenia na co najmniej 25 lat,
- system ma zapewnić ochronę barierową konstrukcji oraz ochronę protektorową (system z cynkiem działającym protektorowo),
- zastosowane farby powinny mieć wysoką zawartość części stałych ze względów ekologicznych i aplikacyjnych,
- farba międzywarstwowa jest farbą epoksydową z wypełniaczem płatkowym o nieokreślonym czasie do przemalowania, schnącą w 20°C nie więcej niż 72 h, tak aby nadawała się do transportu,
- farba nawierzchniowa jest farbą poliuretanową bez wypełniacza płatkowego, dającą krycie powierzchni w jednej powłoce o założonej grubości i kolorze,
- farba do zabezpieczenia powierzchni stykających się z betonem jest tą samą farbą epoksydową, która była zastosowana do uszczelniania powierzchni natryskiwanych cieplnie cynkiem.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom w poszczególnych normach przedmiotowych.

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych.

Badanie należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobaty Technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badanie farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

2.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +5 do +25°C, o ile karta techniczna materiału nie stanowi inaczej. Należy przestrzegać podanych przez producenta okresów i dodatkowych warunków przechowywania.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Sprzęt do czyszczenia powierzchni musi zapewniać strumień wolnego od cząstek oleju i suchego powietrza.

Sprzęt do przygotowania materiałów antykorozyjnych – mieszadła elektryczne.

Sprzęt do nanoszenia powłok powinien być zgodny z wymaganiami dla materiałów podanymi w karcie technicznej produktu i zgodny z technologią nakładania przyjętą przez Wykonawcę. W zależności od przyjętej technologii stosuje się pędzle, wałki i szczotki malarskie lub urządzenia do malowania natryskowego.

Sprzęt do bieżącej kontroli jakości materiałów i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych Wykonawca musi uzgodnić z Inżynierem. Inżynier może polecić Wykonawcy wykonanie próbnego użycia sprzętu i badań jakościowych wykonanych próbek.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT WYROBÓW LAKIEROWYCH I ROZCIEŃCZALNIKÓW

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

4.3. TRANSPORT KONSTRUKCJI Z WYTWÓRNI NA BUDOWĘ

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż na budowie, obowiązkiem wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

Musi być przestrzegany czas sezonowania powłok przed transportem, podany przez producenta farb dla danych warunków sezonowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. ROBOTY WYKONYWANE W WYTWÓRNI KONSTRUKCJI STALOWYCH

5.1.1 *Warunki wykonywania prac malarskich*

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły, przy wilgotności powietrza większej niż 80% oraz w czasie występowania rosy – temperatura powietrza powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione lub nagrzane powyżej +40°C elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4° skali Beauforta). Minimalna temperatura powietrza przy wykonywaniu powłok malarskich nie może być niższa niż +5°C. Należy przestrzegać wymagań dla poszczególnych farb zawartych w kartach technicznych produktu.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Na poszczególne warstwy podkładu i malowania nawierzchniowego

należy używać materiałów o różnych kolorach. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych powłok.

Warunki i technologia wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być zgodne z treścią Aprobaty Technicznej IBDiM Warszawa. Wykonanie powłok powinno odbywać się pod nadzorem przedstawiciela producenta materiałów.

5.1.2 Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty i świadectwa kontroli jakości dla każdej partii. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Z materiału malarskiego należy usunąć błonkę powstałą na powierzchni farby, następnie dokładnie wymieszać by rozprosząć osad. Jeśli osadu nie da się rozproszyc, materiał należy zdyskwalifikować. Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w lnianej szmacie i wysuszone. Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić bezpośrednio po pracy.

Opakowania z farbami muszą mieć opis w języku polskim.

5.1.3 Przygotowanie powierzchni stalowych elementów istniejących, poddawanych renowacji

Przygotowanie powierzchni istniejących, poddawanych renowacji, obejmuje:

- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8501-1,
- wykonanie prac hawerskich aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P1 wg ISO 8501-3,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „fine” wg. PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G),
- odtłuszczeniu powierzchni,
- pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.

5.1.4 Przygotowania do malowania uszczelnionej powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie

Powłoka ma mieć usunięty suchy natrysk., być czysta, sucha i nie zatłuszczona. W razie potrzeby powłokę należy umyć.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.

Należy przestrzegać podanych w Karcie Technicznej produktu czasów do nakładania następnej powłoki.

5.1.5 Nanoszenie powłok malarskich – konstrukcje nowe

Zabezpieczenie powierzchni odsłoniętych (zewnątrznych) obejmuje:

- nałożenie warstwy gruntującej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej z mika żelaza i płatkami aluminium – 60 μm ,
- nałożenie powłoki międzywarstwowej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej z mika żelaza i płatkami aluminium – 80 μm ,
- nałożenie powłoki nawierzchniowej z dwuskładnikowej farby na bazie poliuretanu, zawierająca mikę żelaza – 60 μm .

Łączna grubość powłok malarskich powinna wynosić 200 μm .

Zabezpieczenie nie obejmuje koryt balastowych, w których wykonywana jest izolacja z żywic epoksydowo-poliuretanowych wg wymagań ST M.08.00.04.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni wewnętrznych elementów szczelnie zamkniętych (elementy konstrukcyjne o przekroju skrzynkowym):

- oczyszczenie (metodą śrutowania lub piaskowania) konstrukcji do stopnia Sa 2,5 (wg PN-ISO 8501-1) metodą strumieniowo-cierną,
- nałożenie powłoki gruntującej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej, wysokocynkowej (o zawartości cynku powyżej 90%) – 60 µm.

5.1.6 Nanoszenie powłok malarskich – konstrukcje istniejące, poddawane renowacji

Zabezpieczenie powierzchni istniejących, po ich oczyszczeniu i przygotowaniu zgodnie z p. 5.1.3, obejmuje:

- nałożenie warstwy gruntującej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej, wysokocynkowej (zawartość cynku powyżej 90%) – 60 µm,
- nałożenie powłoki międzywarstwowej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej z miką żelaza i płatkami aluminium – 80 µm,
- nałożenie powłoki nawierzchniowej z dwuskładnikowej farby na bazie poliuretanu, zawierająca mikę żelaza – 60 µm.

Łączna grubość powłok malarskich powinna wynosić 200 µm.

5.1.7 Malowanie konstrukcji w miejscach styków (połączeń)

Na miejsca styków przygotowane do naniesienia poprzednich powłok systemu zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami należy nanieść międzywarstwę epoksydową z wypełniaczem płatkowym i powłokę nawierzchniową poliuretanową zgodnie z obowiązującą technologią.

Miejsca na które mogą być przypadkowo naniesione farby, a które już są pomalowane należy osłonić (poza powierzchnią szafowaną).

5.1.8 Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki antykorozyjne winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu.

Elementy zabezpieczone już powłokami malarskimi można transportować po czasie wyschnięcia określonym przez producenta.

Ułożenie betonu płyty pomostu na elementy stalowe może mieć miejsce dopiero po okresie pełnego wysezonowania powłok.

5.2. ROBOTY WYKONYWANE NA BUDOWIE

5.2.1 Wykonanie napraw i uzupełnień

Wytwórca konstrukcji stalowej obowiązany jest do wykonania ewentualnych napraw uszkodzonej powłoki po rozładunku konstrukcji na placu budowy. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu konstrukcji, dokonuje wykonawca montażu, dopilnowując by te naprawy były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstania uszkodzeń.

Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych wymaganych dla danych powłok, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła oraz duże wiatry.

5.2.2 Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego

Powłokę nawierzchniową wykonuje się po ukończeniu izolacji, odwodnień pomostu i przykryć przerw dylatacyjnych. Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier winien się upewnić, czy miejscowe władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki. Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb ich naprawienie wg zasad podanych powyżej.

Przed naniesieniem powłoki nawierzchniowej konstrukcję należy umyć.

5.2.3 Umycie konstrukcji na placu budowy

Powłoki należy umyć wodą (najlepiej ciepłą) z dodatkiem detergentu, urządzeniami wysokociśnieniowymi min. 20 MPa, a następnie spłukać wodą bez detergentu. Inżynier musi zatwierdzić stosowany detergent.

5.2.4 Naniesienie powłoki nawierzchniowej na placu budowy

Po umyciu konstrukcji i naprawie uszkodzeń należy na krawędziach wykonać wyprawki z farby nawierzchniowej, a następnie nanieść powłokę nawierzchniową o wyspecyfikowanej w projekcie grubości – grubość suchej powłoki wynosi 60 µm.

Powłokę należy nanosić zgodnie z wymaganiami podanymi w karcie technicznej wyrobu.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy.

5.3. WARUNKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

- czyszczenie strumieniowo-ścierne powinno, w miarę możliwości, odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz,
- gdy czyszczenie odbywa się z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza, przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce, w przypadku ich zabrudzenia materiałem antykorozyjnym, myć tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym,
- nie należy dopuszczać, by do środowiska dostawały się pyły metaliczne.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochronę środowiska odpowiada wytwórca konstrukcji stalowej oraz wykonawca obiektu. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

Podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniach. Podczas nakładania w zamkniętych, wąskich pomieszczeniach w Wytwórni należy zapewnić dodatkową wentylację. W bezpośredniej bliskości materiału antykorozyjnego nie wolno używać otwartego ognia ani spawać. Materiały antykorozyjne są środkami powodującymi skażenie i nie powinny dostać się do kanalizacji, gruntu ani cieków wodnych.

5.4. POWIERZCHNIE REFERENCYJNE

Dostawca materiałów, po zaaprobowaniu ich przez Inżyniera, powinien zapewnić obecność swojego inspektora w czasie wykonywania odcinków referencyjnych zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” wydanych w grudniu 1998 przez GDDP. Miejsce odcinków próbnych wyznacza Inżynier. Odcinki referencyjne wykonuje Wykonawca, sprzętem zatwierdzonym do stosowania na danym obiekcie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. DOKUMENTACJA ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika robót antykorozyjnych, w którym odnotowuje codziennie w okresie nanoszenia powłok:

- datę i godzinę czynności,
- lokalizację obszaru wykonywania prac antykorozyjnych i rodzaj materiału nanoszonej warstwy,
- temperaturę i wilgotność powietrza w momencie rozpoczynania robót malarskich z odniesieniem do punktu rosy,
- wyniki oceny stopnia czystości podłoża wg PN-ISO 8501-1,
- wyniki oceny profilu chropowatości wg PN-ISO 8503-2,
- wyniki oceny zapylenia wg PN-ISO 8502-3,
- wyniki oceny zatłuszczeń wg PN-70/H-97052,
- temperaturę i wilgotność powietrza w trakcie utwardzania się powłok,
- grubość powłok wg PN-ISO 2808,
- przyczepność powłok wg PN-ISO 4624,
- czas pomiędzy nanoszeniem kolejnych powłok,
- czas sezonowania powłok przed transportem,
- podpis pracownika Wykonawcy wykonującego w/w pomiary.

6.3. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW MALARSKICH

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie odbiorcy zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

6.4. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MALOWANIA FARBĄ GRUNTUJĄCĄ

Sprawdzenie przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wizualnie nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym, rozproszonym. Ocenia się:

- wykonanie prac hawerskich, aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P1 wg PN-EN ISO 8501-3,
- odtłuszczeniu powierzchni stwierdzające brak zatłuszczeń wg PN-H-97052,
- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8501-1,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „fine” dla gruntu epoksydowego,
- odpylenie do stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3,
- oklejenie powierzchni w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji do szerokości 50 mm od krawędzi.

Ocenę przeprowadza się przed malowaniem.

6.5. KONTROLA NAKŁADANIA POWŁOK MALARSKICH

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu i warunków schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych powłok malarskich.

Kontrola wyniku z zaleceń normy PN-H-97053 i obejmuje:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia (jeśli wymagane, to utwardzenia) powłoki poprzedniej,
- sprawdzenie czystości poprzedniej powłoki (zatłuszczenie, zapylenie),
- zgodność odstępu czasu malowania od nałożenia poprzednich powłok,
- zgodność temperatury i wilgotności z wymaganiami,
- wygląd wymalowań (wtrącenia mechaniczne, kraterzy, zacieki, niedomalowania),
- grubość powłoki na mokro,
- sprawdzenie zgodności parametrów natrysku z instrukcją stosowania farby.

6.6. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI NANIESIENIA MIĘDZYWARSTWY EPOKSYDOWEJ Z WYPEŁNIACZEM PŁATKOWYM

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.

Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej (80 μm).

Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5 MPa.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

6.7. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI NANIESIENIA POWŁOKI Z FARBY NAWIERZCHNIOWEJ POLIURETANOWEJ

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak grube zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.

Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej (60 μm).

Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5 MPa.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest **1 m²** trzywarstwowej powłoki antykorozyjnej o grubości łącznej 200 µm – dla powierzchni zewnętrznych konstrukcji stalowej obiektu oraz **1 m²** jednowarstwowej powłoki malarskiej o grubości 60 µm – dla powierzchni wewnętrznych szczelnie zamkniętych (powierzchnie wewnętrzne elementów skrzynkowych).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą ST podlegają częściowo odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy odbiorze robót zgodnej z oferowaną gwarancji producenta farb.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji uprzednio metalizowanej,
- oczyszczenie konstrukcji istniejącej, poddawanej renowacji,
- wykonanie powłok przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów wiszących lub stojących i ich przekładanie,
- wykonanie osłon i ekranów zabezpieczających,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- jeżeli zabezpieczenie powłokami odbywa się przed montażem, to na budowie po wykonaniu montażu należy wykonać dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne potrzebnych elementów, np. złączy,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko i przechodniów,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,

uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|--------------------|---|
| PN-ISO 8501-1 | Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok. |
| PN-ISO 8501-1/Ad.1 | Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad. 1). (<i>Wzorce fotograficzne</i> |

	<i>zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowymi z zastosowaniem różnych ścierniw).</i>
EN ISO 8503-1	Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
EN ISO 8503-2	Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
PN-EN 24624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności .
PN-EN ISO 2409	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
PN-EN 29117	Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
PN-EN ISO	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok.
PN-EN ISO 8502-3	Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
PN-EN ISO 8502-4	Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
PN-7H-97052	Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni
PN-C-04539	Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
ASTM D 4752-95	Standard Test Method for measuring MEK resistance of ethyl silicate (inorganic) zinc-rich primers by solvent rub
ISO 8502-9	Field method for the conductometric determination of water soluble salts. (Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie).
PN-EN ISO 8502-6	Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.

10.2. INNE MATERIAŁY

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
 2. „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku
 3. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998
- Rozporządzenie Ministrów: Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz.U. Nr 67 poz. 301 z 1983 r.) wraz z późniejszymi zmian

M.07.00.00 – ROBOTY NAPRAWCZE

M.07.00.05 WYKONANIE NOWEGO TYNKU NA POWIERZCHNI SUFITOWEJ PRZY POMOCY ZAPRAW PCC

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z wykonaniem napraw powierzchniowych i miejscowych zaprawami PCC.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu klasy poniżej C20/25 w deskowaniu.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Zaprawa PCC– zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej wykorzystywana do napraw powierzchni betonu.

Warstwa szczepna– warstwa podkładowa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz z STWiORB „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

Do naprawy ubytków w przęsłach i podporach należy użyć materiałów naprawczych typu PCC, należących do jednego systemu materiałowego, posiadającego Aprobata Techniczną lub ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM. Materiały te muszą cechować się:

- dobrą przyczepnością do podłoża,
- minimalnym skurczem,
- szczelnością,
- odpornością na ścieranie.

Należy zastosować:

- a) materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytej stali zbrojenia,
- b) materiał na warstwę szczepną,
- c) materiał dla wypełnienia ubytków betonu – reprofilację:

- materiał o uziarnieniu ok. 0,5 mm przeznaczony do szpachlowania, wyrównywania i wygładzania powierzchni betonowej,
- materiał o uziarnieniu 2 mm dla wykonywania warstw o grubości do 12 mm,
- materiał o uziarnieniu 4 mm dla wykonywania warstw o grubości od 12 mm do 40 mm,
- materiał o uziarnieniu 8 mm dla wykonania warstw od 20 do 100 mm,
- do naprawy większych ubytków w podporach – zaprawy na bazie cementu.

Materiał do czyszczenia ściernego nie powinien zagrażać środowisku. Woda do zapraw powinna spełniać takie same wymagania jak woda do betonu. Do wykonania spoinowania stosuje się zaprawy mineralne niskoskurczowej np. zaprawę M38 lub inne zaprawy przeznaczone do spoinowania

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

- Do wykonania napraw stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta materiałów oraz sprzęt ogólnobudowlany, zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt, maszyny i narzędzia, nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu, pod warunkiem zabezpieczenia składnika suchego zaprawy przed deszczem, a płynu zarobowego przed mrozem. Składowanie materiałów musi odbywać się w takich samych warunkach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

5.2. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola jakości robót iniekcyjnych obejmuje:

- kontrolę przydatności materiałów,
- kontrolę przeprowadzenia prób szczelności,
- kontrolę wykonania robót w zakresie:
 - * zgodności wiercenia otworów z dokumentacją techniczną,
 - * staranności oczyszczenia otworów, szczelin dylatacyjnych, przegubów,
 - * staranności zamontowania wentyli iniekcyjnych,
 - * kontrolę przydatności materiałów,
 - * przygotowania kompozytu (zgodność z recepturą),
 - * tłoczenia i zużycia kompozytu,
 - * prawidłowego prowadzenia dokumentacji iniekcyjnej.

5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnieniu ubytków betonu ma znaczenie szczególne. W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu przez piaskowanie, hydropiaskowanie lub groszkowanie na głębokość średnią 2 cm,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni (do stopnia Sa 2½ zgodnie z ISO 8501-1) przez strumieniowanie sprężonym powietrzem z trwałym ścierniwem,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Krawędzie obszarów naprawianych powinny być odkute pod kątem 60÷90°. Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót.

W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera oraz Projektanta naprawy.

Wytrzymałość betonu na odrywanie nie powinna być mniejsza od 1,5 MPa (wg PN-92/B-01814), wytrzymałość na ścislenie nie powinna być mniejsza od 20 MPa (wg PN-74/B-06262). Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej np. frezowania, piaskowania, natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

Warstwy reprofilujące należy wykonywać na podłożu stałym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Podłoże należy wstępnie nasączyć kapilarnie wodą. Powierzchnia powinna być matowa i wilgotna. Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Należy stosować się ściśle do wytycznych, gdyż w przypadku użycia niewłaściwych narzędzi i odkucia zbyt małej lub zbyt dużej partii betonu naraża się bądź na szybką ponowną korozję lub zbyt duże koszty związane z nadmiernym zużyciem drogiego materiału naprawczego.

Uwaga! Odkucia za prętami należy stabilizować stalowymi podkładkami, wsuniętymi pomiędzy pręt a beton. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

5.4. PRZYGOTOWANIE MIESZANEK

Materiały naprawcze dostarczane są jako jednoskładnikowe preparaty bądź suche zaprawy do mieszania z wodą. Miesza się je w odpowiednich, określonych w instrukcjach, proporcjach, dodając do wody w mieszarkach suchy składnik. Mieszać mieszadłem wolnoobrotowym lub w betoniarce. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna, bez smug, o określonej konsystencji. Należy zwracać szczególną uwagę na dno i ścianki pojemnika, przestrzegając czasu mieszania. Należy ograniczać napowietrzanie mieszanek, stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu. Po otwarciu całość opakowania powinna zostać zużyta – nie należy pozostawiać materiału w otwartym opakowaniu do późniejszego użycia.

Dokładne informacje o mieszaniu, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

5.5. WYKONANIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO STALI

Powłoka ochrony przeciwkorozyjnej na bazie cementu, ulepszonych polimerami, stosowana jest do powlekania prętów zbrojenia w powiązaniu z zaprawą naprawczą.

Na oczyszczone do stopnia czystości Sa 2½ pręty zbrojeniowe nanosi się dwukrotnie małym pędzlem lub włosnikiem uzyskaną zawiesinę. Pręty zbrojeniowe poza oczyszczeniem muszą być całkowicie suche. Wokół prętów beton należy zukosować pod kątem 45° do powierzchni. Drugą warstwę nanosi się po związaniu pierwszej warstwy, lecz nie wcześniej niż po 3 godzinach. Wymagane są temperatury podłoża i powietrza w czasie obróbki od +5 do +30° C (zalecana temp. powyżej 10°C przy względnej wilgotności powietrza poniżej 60%). Stwardniałego już szlamu **nie należy uplastyczniać** przy pomocy wody. Grubość наносzonej warstwy powinna wynosić co najmniej 5 mm (powłoka ochronna powinna całkowicie zakrywać użebrowanie stali). Partie betonu, które graniczą z prętami zbrojeniowymi, mogą zostać pomalowane na szerokość do 2 cm. Naniesione warstwy pokrycia antykorozyjnego nie mogą ulegać nawilżaniu podczas procesu wiązania. Przy silnym nasłonecznieniu, oddziaływaniu deszczu lub mrozu, należy stosować szczególne środki ochrony, jak np. przekrycie plandekami, matami itp.

5.6. WYKONANIE WARSTWY SZCZEPNEJ

W czystą i szorstką powierzchnię ubytku oraz zabezpieczenie antykorozyjne prętów wciera się za pomocą pędzla lub szczotki warstwę szczepną. Nie należy dopuszczać do podsychania warstwy szczepnej przed nałożeniem następnej warstwy. Jeżeli beton jest bardzo suchy, należy nawilżyć go w dniu poprzedzającym naprawę.

5.7. WYKONANIE WARSTWY REPERACYJNEJ

Wykonanie napraw powierzchniowych polega na wypełnieniu przygotowanych powierzchni ubytków modyfikowaną zaprawą PCC na bazie cementu.

Przygotowaną mieszankę należy nanosić warstwami, stosując nacisk, na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szczepną. Większe ubytki muszą być wypełnione w kilku procesach roboczych, przy czym każdej warstwie pośredniej należy nadać szorstką powierzchnię, a po jej wyschnięciu każdorazowo powlec warstwą szczepną. Nałożonej zaprawy nie należy nanosić poza obrys konstrukcji, lecz jedynie wygładzić pacą. Zaprawę nanosić należy z użyciem nacisku drewnianą packą tynkarską lub kielnią, nie dopuszczając do powstania pustek. Każdorazowo winna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było nanoszenie warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa powłokowa powinny być przygotowywane jednocześnie). Nałożoną w ten sposób zaprawę należy natychmiast wyrównać łatą do żądanej grubości, a następnie krótko wygładzić pacą. Przy większych powierzchniach celowe jest użycie belki wibracyjnej. Należy przestrzegać czasu obróbki materiału, zależnej od temperatury. Każdorazowo winna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było prawidłowe wykonanie warstwy. O ile ubytek ma głębokość większą niż 5 cm należy stosować pręty zbrojeniowe (o średnicy co najmniej Ø8 mm), przyspawane do istniejącego zbrojenia.

5.8. PIELEGNACJA

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych, odkryte powierzchnie betonu wymagają ochrony przed szybkim wysychaniem. Należy unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych. Utrzymywać wilgotność poprzez pokrycie miejsc objętych naprawą folią, plandekami lub matami. W stanie świeżym zaprawy naprawczej nie należy spryskiwać wodą, a w czasie dojrzewania, a szczególnie w czasie wiązania betonu, należy

chronić naprawiane elementy przed uderzeniami i drganiami. Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

5.9. UWAGI DODATKOWE

Przyrządy robocze można czyścić zwykłą wodą. Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych. Należy przestrzegać zasad, podanych na kartach danych, dotyczących bezpieczeństwa pracy oraz oznaczeń na opakowaniach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wytwarzania materiałów,
- kontrolę wykonywania robót.

6.1. BADANIA I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych, wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać między innymi właściwe przygotowanie podłoża w/g zaleceń oceny wytrzymałości na odrywanie metodą „pull-off”. Nieniszczącą ocenę wytrzymałości na odrywanie należy przeprowadzić dwukrotnie. Pierwszy raz po przygotowaniu podłoża betonowego do reprofiliacji i drugi raz po wykonaniu wypełnienia. Zaleca się wykonać minimum 6 pomiarów przy każdej kontroli, zwracając uwagę na równomierne rozmieszczenie poszczególnych punktów pomiarowych. W przypadku powstania jakichkolwiek wątpliwości, należy wykonać dodatkowe pomiary w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Na podstawie uzyskanych wartości wytrzymałości betonu należy wyliczyć wartość średnią z wyników. Jakość podłoża betonowego można uznać za zadowalającą, jeśli uzyskana wartość średnia wytrzymałości na odrywanie nie będzie mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być niższa od 1,0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa, należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok badanego miejsca, w odległości około 1 m. W przypadku, gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa, należy uznać iż warunek wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie został spełniony.

Analogiczne, do przedstawionych powyżej zasad oceny jakości przygotowania podłoża betonowego, wymagania należy przyjąć przy ocenie jakości wykonania samej warstwy wypełniającej. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanki. Winien również przeprowadzić badania wody pod względem przydatności do mieszanki. Woda winna mieć parametry wody pitnej.

6.2. BADANIA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i wilgotność podłoża, jak również odpowiednie przygotowanie mieszanki i podłoża, na które będą układane poszczególne warstwy.

6.3. BADANIA I KONTROLA PO WYKONANIU ROBÓT

Badaniu podlegać winny próbki pobrane w trakcie wypełniania ubytków. Materiał używany do napraw powinien charakteryzować się parametrami określonymi w materiałach informacyjnych producenta. Według IBDiM wytrzymałość średnia na odrywanie winna wynosić powyżej 1,5 MPa. Kontroli podlega również stopień wypełnienia ubytku, równość powierzchni, stopień przyczepności do podłoża. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

6.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE NAPRAWIONYMI PARTIAMI

JEŻELI NAPRAWY POSZCZEGÓLNYCH UBYTKÓW ZOSTANĄ WYKONANE WADLIWIE TO WARSTWA NIEWŁAŚCIWIE WYKONANA BĘDZIE ZERWANA I WYMIENIONA NA NOWĄ, NA KOSZT WYKONAWCY. PODOBIE POSTĄPI SIĘ W PRZYPADKU NIE OSIĄGNIĘCIA PRZEZ PRÓBKİ OKREŚLONYCH PARAMETRÓW.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest **1 m²** warstwy naprawczej o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest wykonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorom podlegają:

- oczyszczone podłoże i oczyszczone zbrojenie,
- ułożenie warstwy szczepnej i warstwy naprawczej.

Na podstawie badań podanych w p. 6 niniejszej ST dokonuje się odbioru końcowego wykonanej warstwy naprawczej powierzchni konstrukcji betonowej. Odbiór ten należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Inżynierowi.

Wykonana warstwa reprofilacyjna powinna być odebrana zgodnie z wymaganiami określonymi w instrukcji układania, dostarczonej przez producenta. Odbioru robót dokonuje Inżynier na

podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

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

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem lub wpisem do dziennika budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża z luźnych odłamków betonu,
- oczyszczenie zbrojenia,
- dostarczenie i przygotowanie materiałów do wykonania napraw,
- wykonanie powłoki ochronnej zbrojenia,
- wykonanie warstwy szpachelkowej,
- ułożenie warstwy reprofilacyjnej,
- pielęgnację wykonanej warstwy zgodnie z instrukcją producenta,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót obejmuje również wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz uprzątnięcie miejsca prac i utylizację odpadów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

10.2. INNE DOKUMENTY

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Karty techniczne produktów wydane przez producenta oraz odpowiadające im aprobaty techniczne IBDM.
3. Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych (WTW), nr X M/93, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993.

M.07.00.06

**NAPRAWY I ODTWORZENIE LUB BUDOWA ELEMENTÓW KAMIENNYCH,
LICOWANIE ELEMENTAMI KAMIENNYMI**

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy naprawie elementów kamiennych, odtwarzanie i licowanie elementami kamiennymi.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu naprawy pionowych, poziomych powierzchni betonu i obejmują:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- montaż i demontaż rusztowania z pomostem i ekranem zabezpieczającym przed zanieczyszczeniem środowiska produktami czyszczenia,
- oczyszczenie powierzchni,
- usunięcie zacieków i wysoleń,
- przygotowanie powierzchni pod naprawę,
- rozbiórkę i przemurowanie elementów kamiennych,
- wykonanie okładzin kamiennych,
- wykonanie nowych murów kamiennych,
- spoinowanie.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1 Ubytek w kamieniu – brak części kamienia na skutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego

1.4.2 Wykruszenie spoin – uszkodzenie spoin na skutek czynników mechanicznych, warunków atmosferycznych lub zmian

zachodzących pod wpływem czasu

1.4.3. Wypełnienie spoin – uzupełnienie części odspojonej lub wykruszonej spoiny

1.4.4. Powierzchnia matowo-wilgotna – powierzchnia wilgotna ale nie mokra, bez widocznej warstewki wody

1.4.5. Zaprawa cementowa – mieszanina cementu, wody i drobnoziarnistego kruszywa

1.4.6. Zaprawa epoksydowa – mieszanina żywicy epoksydowej i drobnoziarnistego wypełniacza

1.4.7. Zaprawa cementowa modyfikowana polimerem – zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej (n.p. epoksydowej lub akrylowej)

1.4.8. Zaprawa uzupełniająca – zaprawa wypełniająca ubytek w kamieniu, cegle lub spoinie

1.4.9. Porowatość materiału – stosunek objętości porów (wolnych przestrzeni) do objętości materiałów z porami

1.4.10. Ściana (mur) oporowa - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub

nasypanych albo innych materiałów rozdrobnionych

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją techniczną ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY.

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

Do wbudowania mogą być zastosowane tylko materiały zaakceptowane przez Inwestora.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Dla każdej dostawy wykonawca jest zobowiązany przedstawić przy każdej dostawie deklaracji właściwości użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną, lub krajowej deklaracji właściwości użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną, a także kart technicznych poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Na żądanie inwestora wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta. Ponadto wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

Przed wbudowaniem materiałów wykonawca musi przedstawić nadzorowi Karty techniczne poszczególnych materiałów..

2.2. WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW DO NAPRAW

Materiały te muszą cechować się:

- dobrą przyczepnością do podłoża,
- minimalnym skurczem,
- szczelnością,
- odpornością na ścieranie.
- materiał naprawczy stanowiący wypełnienie i uszczelnienie szczelin materiału kamiennego powinien być odporny na stały kontakt z wodą.

Do napraw należy stosować materiały konfekcjonowane tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie.

Zaleca się maksymalne wykorzystanie materiału kamiennego z przemurowanych elementów. Ew. brakujące elementy uzupełnić z kamienia o strukturze i kolorystyce możliwie bliskiej oryginalnemu.

Do napraw należy stosować materiały konfekcjonowane tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie.

Usunięcie zabrudzeń z powierzchni elementów kamiennych wykonać wodą – podgrzaną do temp. 95°C – pod ciśnieniem 5-100 bar.

Do doczyszczania powierzchni kamienia metodą fizykochemiczną przez użycie preparatów zawierających związki fluoru.

Do dezynfekcji - preparaty o efektywnym działaniu bakterio-, grzybo- i glonobójczym,.

Brakujące elementy wykonać z granitu odwzorowując je od zachowanych. Zastosować kamień o strukturze i kolorystyce bliskiej oryginalnemu.

Stosować kotwy ze stali nierdzewnej lub mosiądzu.

Spoinowanie należy wykonać konfekcjonowaną zaprawą do spoinowania kamienia właściwą dla zastosowań zewnętrznych, spełniającą w szczególności wymagania dla klas ekspozycji: XF 1, 3 (agresywne oddziaływanie zamrażania i rozmrażania wg PN-EN 206), XM 1 (korozja wywołana ścieraniem wg PN-EN 206).

Stosowany nie mogą kolidować ze sobą pod względem oddziaływania, chemicznym, ani innym.

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej
tj. ok. 3 godzin.

Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

2.3. MATERIAŁ DO CZYSZCZENIA ŚCIERNEGO

Materiał do czyszczenia ściernego - nie powinien zagrażać środowisku.

2.4. KAMIEŃ DO OKŁADZIN KAMIENNYCH, PRZEMUROWYWANYCH I/LUB NOWYCH ELEMENTÓW I MURÓW KAMIENNYCH

Wymaga się zastosowanie kamienia typu formak ze skał twardych, nie zwierzałych.

Właściwości fizyczne i chemiczne zastosowanego kamienia powinny jednocześnie odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11205:1997

Skład ziarnowy kamienia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i powinien być określony zgodnie z PN-EN 13383-1:2003.

Gęstość ziarn określona zgodnie z PN-EN 13383-1:2003 dla skał magmowych i przeobrażonych powinna wynosić od 2,4 do 3,0 kN/m³.

Wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-EN 1926:2001 powinna być kategorii CS80.

Odporność na ścieranie określona wg PN-EN 1097-1:2000 powinna wynosić M_{DE}10.

Nasiąkliwość kamienia określana zgodnie z PN-EN 13383-1:2003 powinna wynosić ≤0,5%. Jeżeli kamień spełnia powyższe wymaganie uznaje się, że kamień jest mrozoodporny i odporny na krystalizację soli.

Kontroli Inspektora nadzoru będzie podlegać jakość, kształt oraz kolor zastosowanego materiału kamiennego.

Forma, rodzaj i kształty kamienia powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dot. sprzętu podano w ST DM.00.00.00.

Do wykonania napraw stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta materiałów oraz sprzęt ogólnobudowlany zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dot. transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera pod warunkiem zabezpieczenia przed deszczem dla składników suchych zaprawy i mrozem dla płynu zarobowego.

Transport i składowanie materiałów do renowacji zgodnie z zaleceniami producenta. Składowanie materiałów musi również spełniać te warunki.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 Wymagania Ogólne „pkt. 5

Wykonawca po przeprowadzeniu inwentaryzacji na miejscu wspólnie z Inżynierem ustali rzeczywisty zakres koniecznych robót niezbędnych do wykonania zgodnie z projektem.

5.1. ROBOTY NAPRAWCZE

Przy wykonywaniu robót powinny być zachowane następujące zasady:

- Roboty należy wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż + 5° C,
- bezpośrednio przed osadzeniem elementów należy podłoże oczyścić z resztek zaprawy, z tłustych plam, brudu, pyłu, itp., a następnie zmyć dokładnie czystą wodą. Przed przystąpieniem do osadzania elementów należy sprawdzić prawidłowość przygotowania powierzchni
- Jakość przygotowania elementów kamiennych z rozbiórki powinna być sprawdzona przed montażem.
- Cechy zewnętrzne należy sprawdzić pod kątem dopasowania pod względem estetycznym do elementów istniejących.. Kamienie powinny być oczyszczone i zmoczone przed ułożeniem,
- pojedyncze kamienie powinny być ułożone w taki sposób, aby ich powierzchnie wsporne były możliwie poziome, a sąsiadujące kamienie nie rozklinowały się pod wpływem obciążenia pionowego.
- na każdą warstwę kamienia powinna być nałożona warstwa zaprawy cementowej w taki sposób, aby w murze nie było miejsc niezapełnionych zaprawą,
- spoiny należy oczyścić i po nasączeniu wodą wypełnić zaprawą, szczelną, elastyczną, odporną na pękanie, mrozoodporną i wodoszczelną. Wygladzanie spoin poziomych odbywa się przy linijce, a pionowych od ręki. Grubość spoin nie powinna wynosić więcej niż 2mm. Spoiny pionowe w kolejnych warstwach kamienia powinny mijać się,

- Wykonane spoiny należy chronić przed szybkim wysychaniem, unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami)
- Po ukończeniu robót murowych, spoinowania i ewentualnych poprawek, należy powierzchnię muru dokładnie oczyścić. Wszelkie zacieki na powierzchni są niedopuszczalne
- Wygląd zewnętrzny muru powinien być jednolity. Mury z kamienia powinny być wykonane tak, aby ich powierzchnie licowe były zbliżone do płaszczyzn pionowych i poziomych, a krawędzie ich przecięcia były w przybliżeniu liniami prostymi.

Należy oczyścić powierzchnie okładziny i elementów kamiennych z zanieczyszczeń z zanieczyszczeń, osadów, skażeń biologicznych i porastającej roślinności. Czystczenie wykonać wodą pod ciśnieniem od 5 do 100 bar i podgrzaną do temperatury 95°C. W razie konieczności czyszczenie wykonać metodą fizykochemiczną przy użyciu preparatów zawierających związki fluoru. Usunięcie pozostałych nawarstwień należy wykonać metodą strumieniowo-ścierną lub metodami mechanicznymi (przy pomocy narzędzi ręcznych w postaci dłut, skalpeli oraz kamieni ściernych).

Ubytki w elementach kamiennych należy uzupełnić „flekami” kamiennymi wykonanymi z materiału odpowiadającemu stanowi istniejącemu (uziarnienie, nasiąkliwość, faktura) i o nie gorszych parametrach wytrzymałościowych, zachowując oryginalną barwę fakturę i kształt elementu. Mniejsze ubytki w elementach kamiennych można uzupełnić kitami z gotowych barwionych w masie zapraw restauratorskich do kamienia z zachowaniem oryginalnej faktury i kształtu uszkodzonego elementu.

Zalecane wzmocnienie wstępne najbardziej osłabionych partii kamienia przeprowadzić hydrofilnym impregnatem krzemooorganicznym np. TEGOVAKON V 160 firmy COVERAX lub słabszym w zależności od stanu kamienia.

Usunięcie zabrudzeń i „malunków” z powierzchni elementów kamiennych wykonać wodą – podgrzaną do temp. 95°C – pod ciśnieniem 5-100 bar. Następnie w razie konieczności doczyścić powierzchnię kamienia metodą fizykochemiczną przy użyciu preparatów zawierających związki fluoru, np. COVEXAN lub MUROLIN firmy COVERAX.

Usunąć niespełniające wymogów fizykomechanicznych wtórne uzupełnienia, przecierki i flekowania elementów kamiennych.

Rozpoznać stan zasolenia elementów kamiennych. W przypadku znaczącego zasolenia przeprowadzić odsolenie metodą migracji soli do rozszerzonego środowiska, stosując okłady z waty celulozowej nasączonej wodą destylowaną. W miejscach występowania wykwitów soli konieczne jest wielokrotne zakładanie okładów. Zabiegi te należy stosować do momentu zredukowania zasolenia na całym obiekcie do poziomu < 0,5%.

Wzmocnić osłabione i osypujące się partie kamienia hydrofilnym preparatem krzemooorganicznym, np. TEGOVAKON V 80 metodą pędzlowania, do przesylenia impregnatem osłabionych miejsc. Najbardziej zniszczone partie kamienia wzmocnić preparatem o zwiększonej zawartości substancji wzmacniającej, np. TEGOVAKON V 100. Po wykonaniu impregnacji sezonować wzmocnione fragmenty przez okres minimum 28 dni.

Uzupełnić drobne ubytki kamienia kitami z gotowych barwionych w masie zapraw restauratorskich do kamienia lub zapraw mineralnych, np. zaprawy STONIMIT K firmy COVERAX.

Uzupełnić większe ubytki kamienia flekami z granitu, odpowiadającego uziarnieniem, nasiąkliwością i barwą oryginałowi. Przeprowadzić stosowne badania kamienia w celu pozyskania odpowiedniego materiału.

Wykonać brakujące elementy w całości z granitu odwzorowując je od zachowanych. Wykorzystać zachowane elementy zwieńczeń do ponownego osadzenia. Zastosować kamień o strukturze, fakturze i kolorystyce bliskiej oryginalnemu.

5.2. ROBOTY MUROWE

Przy wykonywaniu robót powinny być zachowane następujące zasady:

roboty należy wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż + 5° C,

bezpośrednio przed osadzeniem elementów należy podłoże oczyścić z resztek zaprawy, z tłustych plam, brudu, pyłu, itp., a następnie zmyć dokładnie czystą wodą. Przed przystąpieniem do osadzania elementów należy sprawdzić prawidłowość przygotowania powierzchni

Jakość przygotowania elementów kamiennych z rozbiórki powinna być sprawdzona przed montażem.

Cechy zewnętrzne należy sprawdzić pod kątem dopasowania pod względem estetycznym do elementów istniejących. Kamienie powinny być oczyszczone i zmoczone przed ułożeniem, pojedyncze kamienie powinny być ułożone w taki sposób, aby ich powierzchnie wsporne były możliwie poziome, a sąsiadujące kamienie nie rozklinowywały się pod wpływem obciążenia pionowego.

na każdą warstwę kamienia powinna być nałożona warstwa zaprawy cementowej w taki sposób, aby w murze nie było miejsc niezapełnionych zaprawą,

dodawanie do zapraw chlorku wapnia, szkła wodnego lub innych domieszek powodujących wykwyty jest niedopuszczalne

Po ukończeniu robót murowych, spoinowania i ewentualnych poprawek, należy powierzchnię muru dokładnie oczyścić. Wszelkie zacieki na powierzchni są niedopuszczalne. Wygląd zewnętrzny muru powinien być jednolity.

Mury z kamienia powinny być wykonane tak, aby ich powierzchnie licowe były zbliżone do płaszczyzn pionowych i poziomych, a krawędzie ich przecięcia były w przybliżeniu liniami prostymi.

Szczeliny dylatacyjne dla odtwarzanych/wykonywanych murów kamiennych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Odległość między szczelinami nie powinna przekraczać wartości 30 m dla murów oporowych z kamienia na zaprawie cementowej.

5.3. WYKONANIE ROBÓT BETONOWYCH I BETONOWYCH WRAZ Z WYKONANIEM OKŁADZINY KAMIENNEJ.

Beton wykonywać zgodnie ze STWiORB Beton

W przypadku konstrukcji zbrojonych przed przystąpieniem do betonowania należy sprawdzić poprawność montażu zbrojenia oraz kotew.

Konsystencja mieszanki winna być plastyczna lub gęsto plastyczna. Nie dopuszcza się użycia tzw. suchej mieszanki betonowej lub mieszanki o płynnej konsystencji.

Grubość okładziny kamiennej zgodna z dokumentacją rysunkową.

Z uwagi na środowisko wodne wymaga się wyłącznie chronić beton w czasie jego dojrzewania przed uszkodzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości nie mniejszej niż 2/3 swojej pełnej nośności (ilość dni potrzeba do uzyskania wymaganej nośności określona w odpowiedniej normie dla poszczególnych rodzajów betonu), lub do czasu zezwolenia na piśmie wydanego przez Inspektora nadzoru.

5.4. WYKOŃCZENIE POWIERZCHNI BETONU KONSTRUKCJI - OKŁADZINA KAMIENNA

Powierzchnia zewnętrzna konstrukcji betonowej (narażona na czynniki zewnętrzne) przewidziana jest do zabudowy okładziną kamienną. Jej przytwierdzenie do podłoża przewiduje się wykonać zatapiając kamień o regularnych kształtach w świeżo położony beton.

Do wykonania okładziny kamiennej należy zastosować materiał kamienny odpowiadający wymaganiom podanym w punkcie 2.4 niniejszej specyfikacji oraz na wykonanie spoin - zaprawę cementową o parametrach podanych w punkcie 2.2 niniejszej specyfikacji.

Spoiny pomiędzy kamieniami należy wypełnić ze szczególną starannością.

Wypełnienie spoin należy wykonać zaprawą cementową marki nie mniejszej niż M15 z odpowiednimi dodatkami.

Spoinowanie powinno być wykonane ze szczególną starannością tak, aby spoiny dokładnie wypełnione były zaprawą.

Okładzina kamienna kotwiona będzie w rdzeniu betonowym osadzonymi w fugach prętami wg dokumentacji projektowej.

5.5. WYKONANIE SPOINOWANIA OKŁADZINY KAMIENNEJ ZAPRAWĄ MODYFIKOWANĄ.

Przed przystąpieniem do spoinowania należy oczyścić fugi z luźnego materiału oraz części mogących niekorzystnie wpłynąć na proces wiązania zaprawy.

Wypełnienie spoin należy wykonać zaprawą cementową modyfikowaną. Skład zaprawy oraz wymagania techniczne zostały podane w punkcie 2.2 niniejszej specyfikacji.

Spoinowanie powinno być wykonane ze szczególną starannością tak, aby spoiny dokładnie wypełnione były zaprawą oraz gwarantowały trwałe związanie z okładziną kamienną.

W przypadku wykonywania spoinowania na nowych brukach (uzupełnianych ubytkach w bruku) lub w miejscach całkowitego skucia istniejącego spoinowania – głębokość wypełnienia dla nowo wykonanego spoinowania powinna wynosić nie mniej niż 7 cm. Szerokość spoin nie mniejsza niż 2 cm lecz nie większa niż 4cm.

Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót polegających na spoinowaniu powinna mieścić się w granicach od +5°C do +25 °C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania robót powinna być nie większa niż 80%.

5.6. WYKONANIE/ODTWORZENIE SPOINOWANIA

Spoinowanie fug okładziny kamiennej powinno zostać poprzedzone pracami wymienionymi powyżej. Stare spoiny należy „wydlutować” na głębokość ok. 5 cm i oczyścić wodą pod ciśnieniem. Spoinowanie należy wykonać konfekcjonowaną zaprawą do spoinowania kamienia właściwą dla zastosowań zewnętrznych. Oczyszczone z pyłu, brudu, zanieczyszczeń i pozbawione resztek starej zaprawy spoiny, po wypłukaniu i nasączeniu wodą wypełnia się zaprawą szczelną, elastyczną, odporną na pękanie, mrozoodporną i wodoszczelną. Wykonane spoiny należy chronić przed szybkim wysychaniem, unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami) Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem. Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych, zaprawę należy pielęgnować przez okres min.5 dni Czas trwania pielęgnacji dobierać w zależności od warstwy naprawczej oraz warunków atmosferycznych.

Spoiny w przemurowanych elementach:

- 12 mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna - 5 mm.
- Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą.

Uwaga! Przed wykonaniem iniekcji (wg odrębnej STWiORB) spoiny muszą uzyskać wytrzymałość gwarantowaną przez producenta spoiny.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi Ogólnej Specyfikacji Technicznej DM.00.00.00 "Przepisy ogólne".

Kontrola całości wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie podłoża
- przydatność materiałów
- jakość wykonanych napraw.

6.2. TOLERANCJE WYKONANIA

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia i wiązania elementów kamiennych – przez oględziny,

- sprawdzenie grubości muru - dopuszczalna odchyłka w grubości +/- 20mm
- ukształtowanie górnej powierzchni powinny być zgodne z dokumentacją z tolerancją +/- 6mm
- sprawdzenie grubości spoin
 - spoin pionowych: grubość 12mm, odchyłka +8mm lub -4mm,
 - spoin poziomych: grubość 10mm, odchyłka +10mm lub -5mm,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi muru:
 - zwichrowanie i skrzywienie powierzchni ścianki: co najwyżej 15 mm/m,
 - odchylenie krawędzi od linii prostej: co najwyżej 6 mm/m i najwyżej dwa odchylenia na 2 m,
 - odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: co najwyżej 6 mm/m i 40 mm na całej wysokości,
 - odchylenia górnych powierzchni każdej warstwy kamieni od kierunku poziomego (jeśli mur ma podział na warstwy): co najwyżej 3 mm/m i nie więcej niż 30 mm na całej długości.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1mb wykonanej spoiny, 1 m² lub m³ naprawy lub wykonania okładziny, elementu lub muru kamiennego, 1 m rurek i dylatacji, kg zbrojenia lub szt. pręta kotwiącego, przy uwzględnieniu faktycznego zużycia materiałów naprawczych, przy uwzględnieniu wykonania wszystkich robót wyszczególnionych w Przedmiarze Robót.

Budowa i rozbiórka rusztowań, pomostów, przygotowanie powierzchni i wywóz materiałów odpadowych nie podlega osobnemu obmiarowi i mieści się w jednostce obmiaru.

Płaci się za wykonaną ilość jednostek, wg rzeczywistego obmiaru.

Wszystkie rozbieżności z ilością podaną w projekcie i STWiORB musi zaakceptować Inżynier.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera. Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i ST DM.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest ryczałt dla poszczególnych rodzajów robót z ew. uwzględnieniem procentowego zaawansowania prowadzonych i odebranych robót.

Cena jednostkowa wykonania obejmuje naprawę elementów kamiennych wg technologii przyjętej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego i obejmuje: prace pomiarowe, oznakowanie robót, wykonanie robót wg zakresu w p.1.3, oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów poza teren robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Instrukcje techniczne producentów materiałów.

Instrukcje techniczne producentów materiałów.

Profilaktyczna konserwacja kamiennych obiektów zabytkowych, pod red. Wiesława Domasłowskiego, Toruń 1993r.,

Władysław Ślesieński, Konserwacja zabytków sztuki, t. 2: Rzeźba, Warszawa 1990r

M.07.00.08

WYKONANIE TYNKU CIENKOWARSTWOWEGO

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tynków zewnętrznych- cienkowarstwowych w związku z remontem przejścia w ramach dla zadania „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH W SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie tynków zewnętrznych obiektu wg poniższej specyfikacji - tynki zewnętrzne

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszym SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji ogólnej wymagania ogólne.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze SST i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiOR „Wymagania ogólne”.

2. 2 MATERIAŁY

10.1.1. 2.1 Wyprawy cienkowarstwowe

Są to tylko o grubości 2 do 3 mm, rzadko do 10mm.

Wyróżnia się podstawowe odmiany: mineralne ,akrylowe, silikatowe i silikonowe w zależności od zastosowanego spoiwa. Wytwarzane są fabrycznie w postaci gotowej masy tynkarskiej, a więc mieszaniny środków wiążących, wypełniaczy, pigmentów i dodatków modyfikacyjnych.

Wśród tynków cienkowarstwowych wyróżnia się następujące faktury:

- zacierane z gładką powierzchnią wygładzoną stalową kielnią
- ciągnione - uzyskuje się przez naniesienie masy na grubość ziarna za pomocą packi ze stali nierdzewnej. Po krótkim czasie wyprawie nadaje się strukturę za pomocą packi z tworzywa lub drewna.
- Strukturalne - kształtowane są przez odpowiednio dobrane narzędzie prowadzone p[o świeżo ułożonej na ścianie masie tynkarskiej. Stosuje się patyki, miotelki, gąbki, worki z folii lub wałki
- Nakrapiane - przeważnie nakładane mechanicznie z użyciem specjalnego młynka, pistolety lub małej miotelki.

Przygotowanie podłoża - winno być odpowiednio mocne, równe, oczyszczone z kurzu, brudu, wapna, olejów, tłuszczów, resztek farby kredowej, wapiennej, olejnej i emulsyjnej. Masy tynkarskie można układać na wszystkich podłożach mineralnych jako beton, tynki cementowe i wapienne oraz na warstwach zbrojnych w systemach dociepleń.

Ochrona wykonanego tynku wg punktu 5.1

Badanie masy tynkarskiej wg PN-85/B-04500 [1] i wykonanego tynku wg BN79/8841-23 [14]

Wymagania dla suchej mieszanki oraz masy tynkarskiej nie stwardniałej i stwardniałej wg BN-88/6734-07 [15]

3. SPRZĘT

3.1. 3.1 ROBOTY MOŻNA WYKONAĆ PRZY UŻYCIU DOWOLNEGO SPRZĘTU.

4. 4 TRANSPORT

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

5. 5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA TYNKÓW

- a) przed przystąpieniem do wykonania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.
- b) Zaleca się przystąpienie do wykonania tynków po okresie wyschnięcia
- c) Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C.
W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytocznymi wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.
- d) Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. ZAPRAWY

W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

6.2. 6.2 WYNIKI OBMIARÓW MATERIAŁÓW I WYROBÓW POWINNY BYĆ KAŻDORAZOWO DO DZIENNIKA BUDOWY.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m². Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. ODBIÓR PODŁOŻA

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych. Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami w pkt. 5.2.1. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże oczyścić i zmyć wodą.

8.2. ODBIÓR TYNKÓW

8.2.1 Ukształtowanie powierzchni, krawędzie przecięcia powierzchni oraz kąty dwuścienne powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.

8.2.2 Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej - nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łąty kontrolnej 2m

8.2.3 Niedopuszczalne są następujące wady:

- Wykwity w postaci nalotu wykrystalizowanych na powierzchni tynków roztworów soli przenikających z podłoża, pilśni itp.
- Trwałe ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzanie i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Jednostką obmiaru jest 1 m² wykonanego tynku

Wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST OGÓLNEJ "Wymagania ogólne" pkt 9.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów, transport materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie robót uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-81/M-47540.00 Agregaty tynkarskie. Podział i określenia

PN-81/M-47540.01 Agregaty tynkarskie. Ogólne wymagania i badania

PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu

PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane

PN-EN13139:2003 Kruszywa do zaprawy

PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur

PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane wodo -rozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi

PN-72/M-47185 Agregaty malarskie. Ogólne wymagania i badania

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. *Przedmiot ST*

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wymiany drzwi stanowiących wejście do pomieszczenia gospodarczego przejściu oraz robót z zakresu ślusarki stalowej przy remoncie przejścia w ramach zadania „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”

1.2. *Zakres stosowania ST*

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. *Zakres robót objętych ST*

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót w zakresie zakładania stolarki okiennej i ślusarki drzwiowej obejmujące:

- montaż drzwi zewnętrznych antywłamaniowych stalowych
- montaż kraty antywłamaniowej

1.4. *Określenia podstawowe*

Określenie podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Europejskich, Polskich Norm, aprobat technicznych,

1.5. *Ogólne wymagania dotyczące robót.*

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z ST i obowiązującymi normami. Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Drzwi wejściowe stalowe

- 1 skrzydłowe
- stalowe, ocieplone
- o zwiększonej odporności na włamanie;
- płyta drzwiowa gr. min. 46 mm z przegrodą termiczną
- Grubość blachy min. 0,8 mm
- Przyłga - gruba przyłga
- Izolacyjność cieplna $U_{max} - min 1,3 W/(m^2 \cdot K)$;
- Obciążenie wiatrowe - klasa C3;
- Szczelność na przenikanie wody opadowej - klasa 4A;
- Przepuszczalność powietrza - klasa 3.
- Trwałość mechaniczna - klasa 4;
- Klasa klimatyczna klasa 3(c);
- Badanie wytrzymałościowe klasa 5

- Odporność na uderzenia - klasa 2
- zamek na wkładkę, wkładka bębnekowa z kompletem kluczy
- komplet klamek stalowych

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do robót powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego przeznaczonego do wykonywania danego rodzaju robót.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”. Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót należy użyć następujących środków transportu:

- samochód dostawczy
- samochód ciężarowy

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonanie robót powinno być zgodne ze specyfikacją

5.1. Montaż stolarki budowlanej.

Warunki przystąpienia do robót:

przed przystąpieniem do montażu stolarki należy sprawdzić wymiary otworów. Dla ścian murowanych odchyłki mogą wynosić nie więcej niż:

◦ szerokość - +10 mm ◦ wysokość
- +10 mm

◦ dopuszczalna różnica długości przekątnych – 10 mm przed przystąpieniem do montażu stolarki należy sprawdzić jakość elementów i innych materiałów pomocniczych.

Montaż stolarki drzwiowej - należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-88/B-10085/Az3:2001 Stolarka budowlana. Okna i drzwi.

Prace związane z montażem stolarki budowlanej:

- sprawdzenie i przygotowanie ościeży do osadzenia ościeżnic,
- zabezpieczenie elementów budynku mogących ulec uszkodzeniu przy osadzaniu stolarki,
- ustawienie i zakotwienie ościeży i elementów stolarki,
- wypełnienie pianką szczeliny między ościeżom i ościeżnicą,
- silikonowanie złączy,
- usunięcie zabezpieczeń i resztek z montażu,
- osadzenie skrzydeł okiennych i drzwiowych,

Ościeżnice powinny być osadzone zgodnie z instrukcją wbudowania. Do mocowania nie wolno używać żadnych materiałów, które mogłyby uszkodzić wbudowywane wyroby. Przed wbudowaniem ościeżnic należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża i stan powierzchni, do których ma

przylegać ościeżnica. W przypadku występowania wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy oczyścić i naprawić. Ościeżnice powinny być dostatecznie zakotwione w przegrodach budynku. Kotwy powinny być umieszczone w miejscach przenoszenia obciążeń przez zawiasy. Uszczelnienie przestrzeni wokół ościeżnicy należy dostosować do spodziewanej rozszerzalności elementu metalowego. Ościeżnice drzwiowe metalowe w ścianach działowych murowanych powinny być osadzone w trakcie ich murowania. Przy osadzaniu ościeżnic stalowych w czasie murowania ścianki należy dokładnie podeprzeć, a po wypionowaniu stojaków usztywnić je za pomocą desek lub w inny sposób. Ustawione ościeżnice powinny być zabezpieczone przez podklinowanie i skośne podparcie zastrzałami. Kotwy ościeżnic należy odgiąć do poziomego położenia tak, aby umieszczone w gnieździe lub szczelinie można było je obmurować lub osadzić. Kotwy powinny być dodatkowo zabezpieczone powłoką antykorozyjną. Kotwy w ościeżnicach powinny być tak umieszczone, aby ich odstęp od progu i nadproża nie był większy niż 250 mm, a ich rozstaw nie przekraczał 800 mm. Ustawienie ościeżnicy w wysokości otworu należy dokonać z uwzględnieniem głębokości wpuszczenia ościeżnicy poniżej poziomu podłogi. Między powierzchnią profili ościeżnic a tynkiem lub inną zewnętrzną warstwą licową należy pozostawić szczelinę ok. 5 mm, którą po zakończeniu robót wypełnia się trwale plastyczną masą uszczelniającą. Podczas obmurowywania należy sprawdzić położenie ościeżnicy, czy nie odchyliła się od pionu, aby móc zawczasu poprawić ustawienie i usunąć wszystkie zbędne wycieki zaprawy murarskiej jeszcze nie stężonej. Końcową fazę osadzania ościeżnicy stanowi podmurowanie lub podbetonowanie listwy progowej. W sprawdzone i przygotowane ościeże, oczyszczonych z pyłu powierzchniach należy wstawić stolarkę na podkładkach lub listwach. Po ustawieniu okna lub drzwi należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu. Zamocowane okno lub drzwi należy uszczelnić pod względem termicznym. Szczelina pomiędzy oknem a ścianą wypełniana jest materiałem uszczelniającym w postaci pianki. Elementy metalowe wbudowane należy zabezpieczyć przed przesunięciem się aż do uzyskania wymaganej wytrzymałości na ściskanie, nie mniej jednak niż 5MPa.

5.2. Drzwi

Przed rozpoczęciem robót należy ocenić miejsce osadzenia wyrobów, czy jest możliwość bezusterkowego wykonania montażu. Ustawioną stolarkę należy sprawdzić w pionie i poziomie oraz dokonać pomiaru przekątnych. Po ustawieniu drzwi należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu. Zamocowane okna, drzwi i wrota należy uszczelnić pod względem termicznym. Producent stolarki i powinien dysponować wszelkim potrzebnym sprzętem, kadrami, pracownikami wykwalifikowanymi itd., niezbędnymi do przygotowania konstrukcji w warsztacie i zamontowania na budowie. Należy wykluczyć bezpośredni kontakt powierzchni lakierowanego i anodowanego aluminium z wykonywanymi na mokro cementowymi i wapiennymi zaprawami tynkarskimi. W przypadku konieczności wykonania robót wykończeniowych na mokro wokół wbudowanych konstrukcji aluminiowych należy na czas robót zabezpieczyć konstrukcję folią PCW. Między powierzchnią profili a tynkiem lub inną zewnętrzną warstwą licową należy pozostawić szczelinę min. 5 mm, którą po zakończeniu robót wypełnia się trwale plastyczną masą uszczelniającą. Nie wolno dopuścić do bezpośredniego kontaktu aluminium z innymi metalami oprócz cynku. W takich wypadkach należy stosować warstwę izolacji, np. taśmę z kauczuku EPDM. Wyjątek stanowi zwierzchnia cynkowa lub w pełni ocynkowana gr. min. 35 µm. Cięcia elementów stalowych ocynkowanych zabezpieczać przekładkami. Nie wolno dopuścić do bezpośredniego kontaktu aluminium z drewnem z orzecha, dębu oraz innymi gatunkami, w przypadku impregnowania środkami awierającymi sole miedzi, rtęci lub związki fluoru.

6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Częstotliwość oraz zakres badań stolarki PCV, drewnianej i stalowej powinien być zgodny z PN-88/B10085 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. W szczególności powinna być oceniane:

- jakość materiałów z których stolarka została wykonana,
- zgodność zastosowanych materiałów z dokumentacją budowlaną

- prawidłowość wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych,
- sprawność działania skrzydeł i elementów ruchomych oraz funkcjonowania okuć, • pion i poziom zamontowanej stolarki,
- wodoszczelność przegród.
- Badania okuć

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy. Odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm. Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż:

- 1 mm przy długości przekątnej do 1 m,
- 2 mm przy długości przekątnej do 2 m, • 3 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

Warunki badań materiałów stolarki budowlanej i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora Nadzoru. Dostarczaną na plac budowy stolarkę należy kontrolować pod względem jej jakości. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy dostarczone materiały posiadają wymagane atesty. Zasady prowadzenia kontroli jakości powinny być zgodne z postanowieniami normy PN-88/B-10085. Kontrola jakości wyrobów szklarskich powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami podanymi w normie PN-72/B-10180 i wytycznymi producenta okien i drzwi.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 :Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Roboty będą odebrane zgodnie z Warunkami Kontraktu i ST, jeżeli zostały wykonane zgodnie z Specyfikacją, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru. Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt.6 ST dały pozytywne wyniki. Wymagania przy odbiorze określa norma PN-88/B-10085 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- prawidłowość montażu,
- pion i poziom zamontowanej stolarki,
- jakość robót wykończeniowych

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy. Odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 “Wymagania ogólne”. Regulacje umowne

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

- PN-B-10085:2001 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
- PN-88/B-10085 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
- PN/B-02100 Skrzydła i okucia stolarki budowlanej prawe i lewe. Określenia.
- PN-B-05000:1996. Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie, transport.
- PN-EN 12400:2004 Okna i drzwi. Trwałość mechaniczna. Wymagania i klasyfikacja
- PN-B-05000:1996 Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN 12219:20002 Drzwi. Wpływ klimatu. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 45014:2000 Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę.
- PN-EN 1906:2003 Okucia budowlane. Klamki i gałki drzwiowe wraz z tarczami. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 20140-3 1999 Akustyka. Pomiary izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjność akustyczna elementów budowlanych.
- PN-B-13079:1997 Szkło budowlane. Szyby zespolone.
- PN-B-06200 Konstrukcje budowlane. Wymagania

10.2. Inne

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Tom I • Instrukcje producenta

1. WSTĘP**1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy hydrofobizacji powierzchni kamiennych przejścia podziemnego w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy hydrofobizacji odsłoniętych powierzchni kamiennych i obejmują:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- montaż i demontaż rusztowań wraz z ekranem zabezpieczającym przed zanieczyszczeniem środowiska produktami czyszczenia,
- przygotowanie podłoża pod powłokę z oczyszczeniem,
- wykonanie powłok hydrofobizacyjnych,
- pielęgnację powłok,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

- 1.4.1. **Hydrofobizacja powierzchni** – proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw kamiennych substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę
- 1.4.2. **Impregnacja powierzchniowa** – proces polegający na nasyceniu powierzchni kamienia i ew. spoiny środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.
- 1.4.3. **Powłoka** – warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych наносzonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
- 1.4.4. **Punkt rosy** – temperatura powierzchni, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną DM.00.00.00 .

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORBDM.00.00.00 . "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY**2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.**

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

2.2. MATERIAŁY PODSTAWOWE:

Wszystkie materiały do wykonania powłok powinny być zgodne z normą PN- EN 1504-2.

Tabl. 1 Wymagania dla właściwości użytkowych dotyczące impregnacji hydrofobizującej

Właściwości	Metoda badania	Wymagania
-------------	----------------	-----------

użytkowe		
Ubytek masy po zamrażaniu-rozmrażaniu w obecności soli.	PN-EN 13581	Ubytek masy powierzchni zaimpregnowanej próbki powinien wystąpić nie wcześniej niż po liczbie cykli większej o 20 aniżeli w przypadku próbki niezaimpregnowanej
Współczynnik szybkości wysychania	PN-EN 13579	Klasa I: > 30% Klasa II: > 10%
Dyfuzja jonów chlorkowych ^{a)}	Odpowiednio do norm i przepisów krajowych	-
^{a)} Jeśli absorpcja kapilarna wody wynosi < 0,01 kg/m ² ·h ^{0,5} , dyfuzja jonów chlorkowych nie wystąpi.		

2.3. MATERIAŁY STOSOWANE DO CZYSZCZENIA PODŁOŻA

Materiały stosowane do czyszczenia podłoża nie mogą być szkodliwe dla otoczenia.

2.4. PREPARATY DLA USUNIĘCIA ZABRUDZEŃ

Preparaty dla usunięcia zabrudzeń – przypisane do preparatu.

2.5. MATERIAŁ NA ZBUDOWANIE POMOSTÓW ROBOCZYCH

Materiał na zbudowanie pomostów roboczych – rusztowań podwieszonych, wyposażonych w ekrany umożliwiające zbieranie produktów czyszczenia hydro-ściernego. Materiał i konstrukcja pomostów roboczych muszą zapewnić warunki stateczności i posiadać odpowiednią nośność (uwzględniającą ciężar zużytego ścierniwa)

Pomosty robocze muszą zapewniać bezpieczne warunki pracy i być wyposażone w poręczę. Rysunki robocze pomostów roboczych podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00.

Do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta materiałów oraz sprzęt ogólnobudowlany zaakceptowany przez Inżyniera. Dla kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac Wykonawca winien posiadać podstawowy sprzęt laboratoryjny. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji wilgotnościomierz i termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża kamiennego.

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach. Sposób transportu nie może powodować obniżenia jakości materiałów.

Temperatura przewozu i składowania nie powinna być niższa od 5°C i wyższa od 25°C.

W czasie transportu materiały winny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem. Składowane winny być w suchych pomieszczeniach.

Sposób załadunku, przewozu, i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

5.2. WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki i w ciągu następnych 72 godz., nie może być niższa od 8°C i nie wyższa niż 25°C oraz dodatkowo temperatura podłoża musi być wyższa min. o 3°C od punktu rosy.

Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu i przy intensywnym nasłonecznieniu.

5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie powierzchniowych zanieczyszczeń, luźnych elementów itp.
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z kamieniem lub spoiną i zmniejszających przyczepność,
- usunięcie uszkodzeń, czyli przygotowanie podłoża innymi środkami naprawczymi i reprofilującymi,

Oczyszczenie podłoża z wody, pyłów i części luźnych. Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne.

Powierzchnię oczyścić należy przez hydropsychowanie lub piaskowanie i strumieniowanie wodą.

Przy preparatach wymagających suchego podłoża, wilgotność podłoża nie może przekroczyć 4%. Należy bezwzględnie przestrzegać wymogów.

5.4. PRZYGOTOWANIE MIESZANKI.

Szczegółowe informacje o mieszaniu, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

Do przygotowania mieszanki należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikiem sytkim, bez dzielenia go na porcje.

5.5. WBUDOWANIE MIESZANKI.

Bezpośrednio przed nanoszeniem powłoki należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego luźne frakcje i pyły. Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki, określona w kartach informacyjnych winna być ściśle przestrzegana.

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym przez producenta.

Obróbka preparatów następuje w zależności od sposobu nanoszenia w jednym lub wielu cyklach roboczych za pomocą natrysku, względnie szczotki i pędzla.

Każdą następną warstwę preparatu nanosi się po wystarczającym związaniu poprzedniej warstwy do tego stopnia by nie uległa ona uszkodzeniu.

Ilość wykonanych warstw zależy od wybranego materiału. Należy dostosować się do wymogów producenta, pod warunkiem, że efekt końcowy będzie odpowiadał warunkom trwałości i estetyki (m.in. ujednolicenie powierzchni naprawianych).

5.6. PIELĘGNACJA.

Warstwa powłoki po naniesieniu nie może ulegać nawilżaniu podczas procesu wiązania. Szczególne środki ochrony, jak np. przekrycie plandekami, matami itp. należy stosować podczas znacznego nasłonecznienia, oddziaływania deszczu lub mrozu.

5.7. UWAGI DODATKOWE DO WYKONANIA.

Przyrządy robocze można czyścić zwykłą wodą. Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. Resztek nie należy wlewać do kanalizacji.

W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych.

W czasie pracy nie należy palić tytoniu, spożywać posiłków i pić napojów! Po zetknięciu się z materiałem skóry lub oczu należy płukać je 15 min. i niezwłocznie zasięgnąć porady okulisty.

Należy przestrzegać zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i wskazówek stowarzyszeń zawodowych o postępowaniu z dyspersjami z tworzyw sztucznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w STWiORB DM.00.00.00 . "Wymagania ogólne".

Kontrolę wytwarzania materiałów należących do systemów ochrony powierzchniowej prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Kontrolę w zakresie odnośnych wymagań, w ramach nadzoru zewnętrznego, prowadzi IBDiM lub upoważniona przez IBDiM instytucja.

6.2. BADANIA I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów).

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek w zależności od temperatury.

Przed przystąpieniem do robót, kontroli winno podlegać m.in. właściwe przygotowanie podłoża.

6.3. BADANIA W TRAKCIE ROBÓT.

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią wilgotność podłoża, a również odpowiednie przygotowanie mieszanki.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić oddzielnie dziennik wykonania ochrony powierzchniowej, w którym w formie tabelarycznej podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok ochrony powierzchniowej kamienia i/lub spoin.

Zapisy w dzienniku podlegają zatwierdzaniu przez Inżyniera. Akceptacja ich jest warunkiem przystąpienia do następnego etapu robót.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków Wykonania robót z warunkami określonymi w STWiORB z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

6.4. BADANIA I KONTROLA PO WYKONANIU ROBÓT.

Jakość wykonanej powłoki ocenia Inżynier po sprawdzeniu wyglądu i na podstawie przedstawionych przez Kierownika dzienników wykonania ochrony powierzchniowej.

Powierzchnie kamienne zabezpieczone hydrofobowo nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad. Powłoka podlega ocenie wizualnej pod względem estetyki wykonania: połysku, barwy, zamknięcia powierzchni.

Sprawdzenie grubości warstw powłoki polega na zbadaniu wg wartości minimalnej i maksymalnej podanej w Świadectwie. (Określenie grubości powłoki hydrofobowej metodą pośrednią, na podstawie zużycia materiałów stosowanych do wykonania właściwej powłoki).

Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

6.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI PARTIAMI POKRYTYMI.

Jeżeli pokrycie będzie wykonane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Ponownie postąpi się w przypadku nieosiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Obmiar powinien być wykonany na budowie w metrach kwadratowych zabezpieczonej powierzchni .

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna grubość warstwy lub nadmierna powierzchnia zabezpieczenia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORBDM.00.00.00 .

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia pierwszej warstwy,
- wykonanie powłok zabezpieczających.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją.
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej powłoki, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej powłoki na nową Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w STWiORBDM.00.00.00 .

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wykonania powłok hydrofobowych powierzchni, wg technologii przyjętej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego, obejmuje:

- prace pomiarowe
- oznakowanie robót
- zakup materiałów i dostarczenie wraz z transportem i składowaniem, na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań wraz z ekranem zabezpieczającym przed zanieczyszczeniem środowiska produktami czyszczenia,
- przygotowanie podłoża pod powłokę z oczyszczeniem,
- wykonanie powłok hydrofobizacyjnych,
- pielęgnację powłok,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.
- oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów poza pas drogowy.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Dz. U. z 2000r. Nr 63.poz.735)

Katalog Zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część – I Wymagania. Załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19.09.2003r

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem powierzchni przed graffiti.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem powłok antygraffiti na odsłoniętych powierzchniach betonowych obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Graffiti – napisy lub symbole zamieszczane na ścianach i murach, zazwyczaj w sposób nielegalny. Do malowania graffiti najczęściej stosuje się akrylowe farby w aerozolu.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB K-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

1.5.

Rodzaj zabezpieczenia przed graffiti spełniać następujące wymagania:

- będzie stosowane zabezpieczenie trwałe,
- środek ma być transparentny,
- zastosowany środek ma być stosowany na powierzchnie wcześniej pomalowane innymi powłokami,
- stopień usuwania graffiti z powierzchni betonu powinien być zupełny (STWiORB I),
- system powinien być trwały.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB K-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. Rodzaje zabezpieczeń przed graffiti

2.2.1. Podział zabezpieczeń przed graffiti ze względu na trwałość

Ze względu na trwałość powłoki antygraffiti należy stosować zabezpieczenia przed graffiti trwałe tj. graffiti nie trzyma się tak zabezpieczonej powierzchni lub z niej spływa ze względu na niską energię powierzchniową. Produkowane na bazie poliuretanów, akryli, silanów i siloksanów, silikonu. Po usunięciu graffiti z powłoki zabezpieczającej nie ma potrzeby jej odnawiania. Z tej samej powłoki można wielokrotnie usuwać naniesione graffiti. W zależności od zastosowanej powłoki (poliuretany, akryle) naniesione graffiti usuwamy odpowiednimi systemowymi preparatami czyszczącymi lub przy pomocy wody pod ciśnieniem.

2.2.2. Podział środków antygraffiti ze względu na ich właściwości ochronne

Środki przeznaczone do ochrony przed graffiti 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.

2.3. Wymagania dla powłok antygraffiti

2.3.1. Właściwości fizyko-chemiczne powłok

Wszystkie rodzaje preparatów przeznaczonych do ochrony antygraffiti powierzchni betonowych powinny być paroprzepuszczalne. Informacja o paroprzepuszczalności musi być podana w karcie technicznej wyrobu i aprobatie technicznej na dany wyrób (do ochrony trwałej i półtrwałej). Ponadto wszystkie preparaty, stosowane na zewnątrz konstrukcji powinny być odporne na działanie środowiska atmosferycznego, tzn. charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe oraz odpornością na promieniowanie UV. Muszą też dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu jak i w czasie eksploatacji obiektu. Wymagane właściwości dla powłok ochronnych podano w tablicy1.

Tablica 1. Wymagania dla powłok antygraffiti stosowanych na powierzchni betonowe

Lp.	Właściwość	Wymaganie	Podstawa
1	Grubość powłoki	$[\mu \text{ lub mm}] \pm 10\%$	Według kart technicznych producenta, sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808
2	Wygląd	Jednorodna powłoka, kolor zgodny z wzornikiem producenta	-
3	Przyczepność powłoki do betonu	Bez obciążenia ruchem: elastyczne $\geq 0,8$ (0,5) sztywne $\geq 1,0$ (0,7) z obciążeniem ruchem: elastyczne $\geq 1,5$ (1,0) sztywne $\geq 2,0$ (1,5) W () podano wartość minimalnego odczytu	PN-EN-1542
4	Opór dyfuzyjny dla pary wodnej	Nie więcej niż 4 m (zalecane $< 1,4$)	PN-EN ISO 7783-1
5	Opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla	Nie mniej niż 50 m	PN-EN 1062-6
6	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	$< 0,3 \text{ kg}/(\text{m}^2 \text{ h } 0,5)$ zalecane $< 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \text{ h } 0,5)$	PN-EN 1062-3
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
8	Odporność na uderzenia	Brak rys i odspojień po uderzeniach w zależności od klasy: I $\geq 4 \text{ Nm}$ II $\geq 10 \text{ Nm}$ III $\geq 20 \text{ Nm}$	PN EN ISO 6272-1
9	Odporność na UV	Stopień kredowania nie większy niż 3, po 5 latach ekspozycji w atmosferze miejskiej	PN-EN ISO 4628-7
10	Zdolność mostkowania rys	Dla powłok elastycznych należy określić klasę przenoszenia rys	PN-EN 1062-7

2.3.2. Stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni

Wszystkie wyroby służące do ochrony przed graffiti powinny mieć określony stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni.

Stopień usuwania graffiti określa się w czasie badań, w trakcie których wykonuje się 25 pełnych cykli czyszczenia za pomocą gąbki, na którą nałożono czyste, bawełniane szmatki. Jeżeli graffiti nie jest usunięte za pomocą czystej suchej szmatki, jest ona nasączana kolejno coraz mocniejszymi środkami czyszczącymi. Stopień usuwania graffiti ocenia się wg tablicy 2.

Tablica 2. Stopnie usuwania graffiti

Lp.	Sposób usuwania graffiti	Stopień usuwania graffiti	Postępowanie przy nieusunięciu graffiti
1	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą suchej szmatki	Stopień I	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 2
2	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztwór solny	Stopień II	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 3
3	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą mocnego środka czyszczącego	Stopień III	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 4
4	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą alkoholu izopropylowego	Stopień IV	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 5
5	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą MEK	Stopień V	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 6
6	Graffiti nieszczyszczalne	-	-

W przypadku powłok stosowanych na tym obiekcie wymagany jest I stopień usuwania graffiti

2.3.2. Trwałość zabezpieczenia

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti powinny mieć zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. W karcie technicznej produktu powinien być podany stopień usuwalności graffiti, czyli jaki środek usuwa całkowicie graffiti. Dla systemów trwałych zaleca się, aby zdolność wielokrotnego usuwania graffiti była nie mniejsza niż 50 cykli.

3. SPRZĘT

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

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

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program zapewnienia jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w załączniku 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych 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.

5.3. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.4. Roboty przygotowawcze

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

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

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.5. Przygotowanie podłoża do nakładania powłoki antygraffiti

5.5.1. 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.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową antygraffiti, 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, 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. Przykład protokołu podano w załączniku 3.

5.5.2. 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.

5.5.3. Wymagania dla podłoża pod powłokę antygraffiti

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 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 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 rozprzecznić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.

Szorstkość należy określić ze wzoru:

$$s = 40 \sqrt{V/\pi d^2} \text{ (mm)},$$

gdzie: V – objętość piasku w (cm³),

d – średnica koła w (cm).

Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

Podłoże powinno być czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,

Podłoże powinno być gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łątą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

5.6. Warunki atmosferyczne w trakcie wykonywania robót

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania ochrony powierzchniowej antygraffiti 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% (tabelę podającą temperaturę punktu rosy dla podłoża w zależności od wilgotności względnej powietrza zamieszczono w załączniku 6). 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.

5.7. 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

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

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,

5.8. Nakładanie powłok

5.8.1. 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 dojrzewania betonu. Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość наносzonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża określoną wg pktu 5.5.3. 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.

5.8.2. 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 w STWiORB 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.

5.8.2.1. 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.

5.8.2.2. 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.

5.8.2.3. 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,
- 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 prostopadłe do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.),
- pistolet należy przesuwać 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.

5.9. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni betonu powłoką antygraffiti 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.

5.10. 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 należy stosować środek zalecany przez producenta materiału ochronnego.

Jeżeli producent materiału ochronnego nie podaje inaczej usuwanie graffiti przeprowadza się w następujący sposób:

- w miejscu graffiti należy nanieść przy pomocy pędzla środek do usuwania graffiti (zwykle jest to żel). Orientacyjne zużycie środka wynosi ok. $100 \div 200$ g/m² napisu. Powierzchnia przed nałożeniem środka musi być powierzchniowo sucha. Przy pracy należy stosować środki ostrożności i ochrony osobistej, takie jak rękawice gumowe i okulary, gdyż środek działa jako silny rozpuszczalnik,
- nałożoną warstwę żelu należy pozostawić na 5-10 minut,
- następnie powierzchnię należy zmyć chłodną wodą. Jeżeli producent nie podaje inaczej, nie można używać do zmywania żelu wody o temperaturze $\geq 30^{\circ}\text{C}$ oraz wody pod ciśnieniem. Nie można też stosować myjek ciśnieniowych,
- graffiti należy zmywać możliwie jak najszybciej od momentu pojawienia się na powłoce zabezpieczającej (w ciągu 48 godzin od momentu pojawienia się),
- w przypadku bardzo silnych graffiti operację zmywania należy powtarzać 2-3 krotnie. W takim przypadku należy po pierwszym zmyciu graffiti powierzchnię bardzo dokładnie osuszyć,
- materiały do zabezpieczeń antygraffiti mają zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, 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 inne niż podane w instrukcji producenta może doprowadzić do zniszczenia powłok zabezpieczających i jednocześnie wiąże się z utratą gwarancji na system antygraffiti.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.3. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. 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.

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 5.5. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół. Przykład protokołu został zamieszczony w załączniku 3.

6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

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	Odsparowanie się powłoki	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) powierzchni betonu zabezpieczonej powłoką antygraffiti.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB K-00.00.00 „Wymagania ogólne”, oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- nałożenie powłoki,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
2. PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie

3. PN-EN ISO 7783-1 Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok
4. PN-EN 1062-6 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 6: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla
5. PN-EN 13687-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie kompatybilności termicznej. Część 1 : Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w soli odladzającej
6. PN EN ISO 6272-1: Ap1 Farbyilakiery. Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie). Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębsk o dużej powierzchni
7. PN-EN ISO 4628-7 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu
8. PN-EN 1062-7 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys
9. PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie
10. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, GDDP, 1998

11. ZAŁĄCZNIKI

Wzory Protokołów dla robót dotyczących ochrony powierzchniowej betonu materiałem antygraffiti.

Kontrakt nr

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ BETONU
– USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt:

Zleceniodawca:

Projektant:

Wykonawca:

Laboratorium:

Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIENI
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik budowy	

USTALENIA:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża betonowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne oczyszczenie podłoża: piaskowanie hydropiaskowanie śrutowanie frezowanie inne:
Zabezpieczenie powierzchniowe		zabezpieczenie tymczasowe zabezpieczenia półtrwałe zabezpieczenia trwałe
Inne roboty:		

WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:

RODZAJ TECHNOLOGII	WYMAGANIA					
	temp. powietrza	temp. podłoża	temp. materiałów	wilgotność powietrza	temp. punktu rosy	inne:

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO
NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Fenoloftaleina	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:

Data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW
 DO OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ MATERIAŁEM ANTYGRAFFITI¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	/
Stan opakowania ²⁾ :	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ²⁾	
Osad ²⁾ :	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO¹⁾

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

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ²⁾	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

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

Sposób czyszczenia	
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość maksymalna [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data Godzina
Inne (w zależności od rodzaju materiału do zabezpieczenia antygraffiti)	
Uwagi	
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....

Kontrakt nr
Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
OCHRONA POWIERZCHNIOWA BETONU

Obiekt:
Element:
Zakres robót:
Termin wykonania prac:.....
Rodzaj powłoki:

PARAMETRY MATERIAŁÓW

Lp.	Parametry materiału	Dane dla materiału gruntującego	Dane dla materiału
1	Nazwa materiału		
2	Numer partii		
3	Numer dostawy		
4	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną	załącznik nr	załącznik nr
5	Data ważności		
6	Stosunek mieszania		
7	Czas mieszania		
8	Temperatura materiału		
9	Metoda nanoszenia		
10	Liczba warstw		
11	Grubość warstw		
12	Przerwa technologiczna przed wyko-naniem kolejnej warstwy powłoki		
13	Inne:		

DANE METEOROLOGICZNE

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:..... [m²] rysunek załącznik nr:.....

Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzi na	Silne promie- niowani e słonecz ne	Zachm u- rzenie	Opad atmo- sferyczny	Wilgotno ść względna [%]	Temp. powietr za [°C]	Temp. podło ża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącz nik nr ²⁾								
2 załącz nik nr ²⁾								
3 załącz nik nr ²⁾								
4 załącz nik nr ²⁾								
Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody								

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

NAŁOŻONYCH POWŁOK OCHRONNYCH ANTYGRAFFITI¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:..... [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Materiał (nazwa, rodzaj, ze zdolnością przenoszenia zarysowań lub bez)	
Producent	
Technika aplikacji	
Czas aplikacji	
Wygląd powłoki ²⁾	
połysk	[] jednolity [] niejednolity
barwa	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
zmięknienie powłoki	[] tak [] nie
miejsca niepokryte	[] tak [] nie
chropowatość	[] tak [] nie
kratery	[] tak [] nie
zacieki	[] tak [] nie
marszczenie	[] tak [] nie
pęcherze	[] tak [] nie
rysy i pęknięcia	[] tak [] nie
odspajanie	[] tak [] nie
wtrącone zanieczyszczenia	[] tak [] nie
Grubość średnia ²⁾ (μm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Przyczepność(MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Uwagi	
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

¹⁾ – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....

Załącznik 6

TEMPERATURA PUNKTU ROSY

Temp e- ratura powie t-rza [°C]	Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	- 6,11	-4,88	- 3,69	-2,61	- 1,79	- 0,88	- 0,09	+0,78	+1,62	+2,4 4	+3,2 0
6	- 4,49	-3,07	- 2,10	-1,05	- 0,08	+0,8 5	+1,8 6	+2,72	+3,62	+4,4 8	+5,3 8
8	- 2,69	-1,61	- 0,44	+0,67	+1,8 0	+2,8 3	+3,8 2	+4,77	+5,66	+6,4 8	+7,3 2
10	- 1,26	+0,02	+1,3 1	+2,53	+3,7 4	+4,7 9	+5,8 2	+6,79	+7,65	+8,4 5	+9,3 1
12	+0,3 5	+1,84	+3,1 9	+4,46	+5,6 3	6,74	7,75	8,69	9,60	10,4 8	11,3 3
14	+2,2 0	+3,76	+5,1 0	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,5 5	13,3 6
15	+3,1 2	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,7 0	11,69	12,62	13,5 2	14,4 2
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,6 1	11,6 8	12,66	13,63	14,5 8	15,5 4
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,3 9	11,4 8	12,5 4	13,57	14,50	15,3 6	16,1 9
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,3 3	12,4 4	13,4 8	14,56	15,41	16,3 1	17,2 5
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,2 6	13,3 7	14,4 9	15,47	16,40	17,3 7	18,2 2
20	7,73	9,30	10,7 2	12,00	13,2 2	14,4 0	15,4 8	16,46	17,44	18,3 6	19,1 8
21	8,60	10,22	11,5 9	12,92	14,2 1	15,3 6	16,4 0	17,44	18,41	19,2 7	20,1 9
22	9,54	11,16	12,5 2	13,89	15,1 9	16,2 7	17,4 1	18,42	19,39	20,2 8	21,2 2
23	10,4 4	12,02	13,4 7	14,87	16,0 4	17,2 9	18,3 7	19,37	20,37	21,3 4	22,2 3
24	11,3 4	12,93	14,4 4	15,73	17,0 6	18,2 1	19,2 2	20,33	21,37	22,3 2	23,1 8
25	12,2 0	13,83	15,3 7	16,69	17,9 9	19,1 1	20,2 4	21,35	22,27	23,3 0	24,2 2
26	13,1 5	14,84	16,2 6	17,67	18,9 0	20,0 9	21,2 9	22,32	23,32	24,3 1	25,1 6
27	14,0 8	15,68	17,2 4	18,57	19,8 3	21,1 1	22,2 3	23,31	24,32	25,2 2	26,1 0
28	14,9 6	16,61	18,1 4	19,38	20,8 6	22,0 7	23,1 8	24,28	25,25	26,2 0	27,1 8
29	15,8 5	17,58	19,0 4	20,48	21,8 3	22,9 7	24,2 0	25,23	26,21	27,2 6	28,1 8
30	16,7 9	18,44	19,9 6	21,44	23,7 1	23,9 4	25,1 1	25,10	27,21	28,1 9	29,0 9
32	18,6 2	20,28	21,9 0	23,26	24,6 5	25,7 9	27,0 8	28,24	29,23	30,1 6	31,1 7
34	20,4	22,19	23,7	25,19	26,5	27,8	28,9	30,09	31,19	32,1	33,1

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

	2		7		4	5	4			3	1
36	22,2 3	24,08	25,5 0	27,00	28,4 1	29,6 5	30,8 8	31,97	33,05	34,2 3	35,0 6
38	23,9 7	25,74	27,4 4	28,87	30,3 1	31,6 2	32,7 8	33,96	35,01	36,0 5	37,0 3
40	25,7 9	27,66	29,2 2	30,81	32,1 6	33,4 8	34,6 9	35,86	36,98	38,0 5	39,1 1

M.10.00.00. ROBOTY ZIEMNE

M.10.01.01. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM I SPOISTYM

1. WSTĘP

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

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów koniecznych dla realizacji obiektów inżynierskich w ramach zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych związanych z wykonaniem:

- wykopów pod fundamenty obiektów inżynierskich,
- wykopów związanych z zabezpieczeniem urządzeń obcych,
- wykopów związanych z tymczasowym przełożeniem cieków wodnych,
- odkopania istniejących obiektów dla wykonania prac wyburzeniowych lub remontowych,
- głębienia komór przeciskowych,
- wykopów związanych z wykonaniem podwalin umocnień skarp, schodów skarpowych itp.,
- wykopów związanych z wykonaniem robót melioracyjnych w sąsiedztwie obiektów inżynierskich,
- wszelkich innych wykopów związanych z obiektami inżynierskimi, koniecznych dla realizacji kontraktu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORBDM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Wykopy – sztuczne zagłębienia, wykonywane w celu założenia fundamentów, ułożenia urządzeń, obniżenia terenu lub odkrycia obiektów podziemnych, a także miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Wykop wąskoprzestrzenny – wykop o kształcie wydłużonym, wykonywany w celu założenia wąskich fundamentów lub ułożenia wszelkiego rodzaju przewodów podziemnych. Szerokość takiego wykopu jest mniejsza od 2,0 m, długość przekracza 2,0 m.

Wykop szerokoprzestrzenny – wykop o dużej powierzchni i kształcie zależnym od wymiarów i zarysu fundamentu, który ma być w nim posadowiony. Najmniejszy wymiar każdego z boków przekracza 2,0 m.

Wykop jamisty – wykop o kształcie dołu o wymiarach obu boków poniżej 2,0 m, wykonywany np. w celu posadowienia fundamentów pojedynczych słupów.

Wykop głęboki – wykop o głębokości przekraczającej 3,0 m.

Odkład – grunt uzyskany z wykopu lub przekopu, złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu lub formowania nasypu.

Kategoria gruntu – cecha zależna od rodzaju i charakterystyki gruntu, określająca łatwość jego odpajania. Grunty budowlane, ze względu na trudność odpajania w trakcie robót ziemnych, dzielą się na 10 kategorii. Najniższe kategorie obejmują grunty mało spoiste, najwyższe – skały. Grunty powyżej IV kategorii zaliczane są do gruntów skalistych.

Grunt nasypowy (antropogeniczny) – grunt budowlany powstały w wyniku działalności człowieka.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku naturalnych procesów geologicznych.

Grunt mineralny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych nie przekracza 2%.

Grunt organiczny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych przekracza 2%.

Klin odłamu – część skarpy wykopu, która może ulec obsunięciu pod wpływem ciężaru własnego lub siły zewnętrznej. Zasięg klina odłamu zależy od kąta tarcia wewnętrznego gruntu.

1.5. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

2. **MATERIAŁY**

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

2.1. **Materiały do wykonania robót**

W zasadzie nie występują. Materiałami pomocniczymi są:

- kołki drewniane, sznurek, drut stalowy do wyznaczenia zarysu wykopów,
- krawędziaki, bale i tarcica iglasta, gwoździe, śruby, klamry ciesielskie do wykonania urządzeń pomocniczych (schody, drabiny, podesty), drobnych szalowań i zabezpieczenia wykopów,
- kręgi betonowe, tłuczeń do wykonania studzienek zbiorczych odwodnienia wykopów.

3. **SPRZĘT**

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

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i uzależniony jest od planowanej organizacji i skali wykonywanych robót ziemnych. Zastosowany sprzęt winien być zaakceptowany przez Inżyniera. Do wykonania wykopów można stosować:

- koparki na podwoziu gąsienicowym lub kołowym, ładowarki, spycharki do wykonania prac ziemnych,
- pompy spalinowe lub elektryczne z kompletem węży do odwodnienia wykopów.

4. **TRANSPORT**

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

Grunt z wykopów może być przewożony dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Przy doborze środków transportu należy kierować się takimi kryteriami jak:

- objętość mas ziemnych,
- odległość transportu,
- wydajność środków transportowych,

- ukształtowanie terenu, możliwość dojazdu do miejsca prac ziemnych, stan dróg dojazdowych,
- wydajność maszyn odspajających grunt,
- pora roku i warunki atmosferyczne,
- przyjęta organizacja robót.

Wykopany grunt powinien być bezzwłocznie wywieziony na miejsce wskazane przez Inżyniera lub, jeżeli zostanie zakwalifikowany do powtórnego wykorzystania do zasypania niezabudowanych wykopów, na odkład.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie gruntu przewidzianego do wykorzystania przy zasypywaniu wykopów powinny odbywać się tak, by zabezpieczyć go przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Transportowany urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem. W przypadku transportu urobku po drogach publicznych samochód przed opuszczeniem terenu budowy powinien zostać wstępnie oczyszczony z błota lub pyłu np. przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem, a ładunek tak zabezpieczony, by w trakcie transportu nie doszło do zanieczyszczenia drogi bądź środowiska.

Transport sprzętu do robót ziemnych powinien być prowadzony przy pomocy specjalistycznych zestawów niskopodwoziowych z ciągnikami siodłowymi, przeznaczonych do transportu sprzętu budowlanego.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wykonawca opracuje i uzgodni z Inżynierem projekt technologii i organizacji prac ziemnych, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą one prowadzone. Projekt technologii i organizacji prac ziemnych powinien określać: rozmieszczenie i sposób ochrony instalacji podziemnych, w tym określenie stref bezpieczeństwa i sposób wykonania prac w obrębie strefy, sposób i kolejność wykonania prac, sposób zabezpieczenia ścian wykopów, sposób odwodnienia wykopów, miejsca składowania urobku przeznaczonego do powtórnego wykorzystania (odkłady) oraz sposób zabezpieczenia i oznakowania wykopów.

5.1. Wymagania geotechniczne

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480,
- sondy gruntowe podane w dokumentacji projektowej, zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
- ewentualnie uzupełniające rozpoznanie geotechniczne Wykonawcy.

5.2. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien dokonać tyczenia fundamentów obiektu i wyznaczenia zarysu robót ziemnych na gruncie oraz wyznaczenia położenia i przebiegu istniejących urządzeń podziemnych. Prace te należy wykonać zgodnie z *SSTDm.00.00.00* Wyznaczenie zarysu robót ziemnych na gruncie polega na trwałym oznaczeniu w terenie wszystkich charakterystycznych punktów planowanych wykopów, takich jak krawędzie skarp, charakterystyczne osie, naroża, obrysy fundamentów itp. Po wytyczeniu zarysu fundamentów i krawędzi skarp wykopów wskazane jest wyniesienie wyznaczonych punktów charakterystycznych poza zasięg planowanych robót ziemnych, np. przy pomocy tzw. ław drutowych lub dodatkowych palików, stabilizujących zasadnicze osie, tak by możliwe było ich wznowienie i kontrola postępu w każdej fazie prac. Przy całkowicie mechanicznym wykonaniu prac i ograniczonej powierzchni placu budowy z reguły nie udaje się uchronić wszystkich zastabilizowanych punktów przed zniszczeniem, tak więc na ogół wyznacza się tylko zarysy górnych krawędzi skarp wykopów, a kształt wykopów i postęp prac sprawdza w ich trakcie przy pomocy dodatkowych pomiarów kontrolnych.

W rejonie wykopu należy również założyć robocze punkty wysokościowe umożliwiające bieżącą kontrolę rzędnych dna głębionego wykopu.

5.3. **Wykonanie wykopów**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne umożliwiające dokładne ustalenie rzeczywistego przebiegu istniejących urządzeń podziemnych. Urządzenia zlokalizowane w strefie prac, przewidziane do pozostawienia, należy odkryć i zabezpieczyć zgodnie z SSTDM.00.00.00. Pozostałe urządzenia należy bądź zdemontować, bądź przebudować zgodnie z odrębnymi opracowaniami branżowymi. Jeżeli zachodzi taka potrzeba prace należy prowadzić pod nadzorem właściciela urządzeń.

Roboty ziemne wykonuje się ręcznie bądź mechanicznie. Wykopy ręczne stosuje się przy wykonaniu przekopów kontrolnych, w strefie ochronnej urządzeń podziemnych, w miejscach trudno dostępnych dla sprzętu zmechanizowanego (np. naroża wykopów o ścianach pionowych umocnionych) oraz w końcowej fazie prac, przy zdejmowaniu ostatniej warstwy gruntu w dnie wykopu. Pozostałą, zasadniczą część prac z reguły wykonuje się mechanicznie.

Napotkane w trakcie prac większe kamienie czy bloki skalne należy, w zależności od ich wielkości i położenia, rozkruszyć w dnie wykopu lub wydobyć w całości. W całości wydobywa się również większe pozostałości organiczne jak korzenie czy pnie drzew. Odsapiany grunt należy na bieżąco wydobywać na powierzchnię terenu, a następnie usunąć z miejsca robót. W przypadku składowania wybranego gruntu z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych – nie mniej niż 3,0 m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych – nie mniej niż 5,0 m.

Przy wykopie mechanicznym, dno wykopu ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od projektowanej rzędnej dna. Ostatnią warstwę gruntu do projektowanej rzędnej dna wykopu należy usunąć ręcznie, tak by nie dopuścić do jego przegłębienia. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do projektowanej rzędnej, w żadnym przypadku nie wolno zasypywać go gruntem wydobytym z wykopu. Różnicę pomiędzy uzyskaną, a projektowaną rzędną dna wykopu należy zniwelować betonem podkładowym, zwiększając jego grubość w stosunku do określonej w dokumentacji projektowej. Podobnie należy postąpić w przypadku usunięcia większych kamieni lub pni drzew bezpośrednio z dna wykopu – powstałe doły należy wypełnić betonem. Zwiększone zużycie betonu podkładowego w takich przypadkach nie jest traktowane jak zwiększenie zakresu robót i nie uprawnia do dodatkowego wynagrodzenia z tego tytułu.

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz planowanego sposobu zabezpieczenia skarp wykopów. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- dla wymiarów w planie ± 10 cm,
- dla rzędnych dna ± 5 cm,
- dla pochyłości skarp $\pm 10\%$.

5.4. **Urządzenia i materiały nie przewidziane w dokumentacji projektowej**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji projektowej (instalacje i urządzenia wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, gazowe, rurociągi przesyłowe, urządzenia teletechniczne lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunty o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej bądź w razie natrafienia na grunty kurzawkowe, roboty ziemne należy przerwać do czasu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń i trybu postępowania, po wcześniejszym powiadomieniu Inżyniera i ewentualnie Projektanta.

5.5. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do czasu podjęcia decyzji co do dalszego sposobu postępowania.

5.6. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w sporządzonym przez Wykonawcę projekcie technologii i organizacji prac ziemnych. W sytuacjach gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruntach nawodnionych,
- teren przy górnej krawędzi skarpy, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, będzie obciążony,
- w podłożu zalegają ropy skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonywane są na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopów przekracza 4,0 m

określenie bezpiecznego nachylenia skarp powinno być poparte dodatkowym rozpoznaniem geologicznym i opinią geotechniczną sporządzoną na zlecenie Wykonawcy robót. W pozostałych przypadkach można przyjąć, że bezpieczne nachylenie skarp wykopów wynosi:

- 1:0,50 w gruntach spoistych (gliny i ropy),
- 1:1,00 w skałach spękanych i wietrzelinach,
- 1:1,25 w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych i gliniastych,
- 1:1,50 w gruntach sypkich (piaski, żwiry, pospółki).

5.7. Wykopy o ścianach pionowych

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych można wykonywać w gruntach zwartych, nienawodnionych do głębokości 1,0 m, o ile teren wokół wykopu, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, nie jest obciążony. Dopuszcza się wykonanie wykopów bez umocnień o głębokości przekraczającej 1,0 m lecz nie większej niż 2,0 m jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. W pozostałych przypadkach konieczne jest zastosowanie umocnień pełnych, lub w niektórych przypadkach ażurowych, oraz rozparcia ścian wykopów. Zabezpieczenie ażurowe ścian można stosować wyłącznie w gruntach zwartych, poza okresem zimowym. Sposób umocnienia ścian wykopów określa Wykonawca w projekcie technologii i organizacji prac ziemnych. Z reguły przy wykopach szerokoprzestrzennych stosuje się zabezpieczenia w postaci stalowych ścian szczelnych, opisane w SST M.02.01.04, możliwe jest też jednak zastosowanie innych rozwiązań, zaproponowanych przez Wykonawcę, zgodnych z praktyką inżynierską i popartych odpowiednimi obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi. W przypadku wykonania lokalnych zabezpieczeń najczęstszym rozwiązaniem są rozparte lub podparte szalunki drewniane lub tzw. ścianki berlińskie.

W wykopach o ścianach umocnionych należy zwrócić uwagę, aby:

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

- w wykopie rozpartym, jeżeli jego głębokość przekracza 1,0 m, były wykonane awaryjne dogodnie wyjścia rozmieszczone w odległościach nie przekraczających 20 m (używanie rozpór do wchodzenia i wychodzenia z wykopu jest niedopuszczalne).

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

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

5.8. Odwodnienie wykopu

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót. W trakcie odwadniania wykopów należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- odwadnianie prowadzić w sposób ciągły, aż do zasypania wykopu, nie dopuszczając do przerw w pracy pompy,
- w przypadku niewielkiego napływu wody, lub odprowadzania wyłącznie wody opadowej z dna wykopu, pompa może być załączana cyklicznie, w miarę potrzeby,
- w przypadku zaistnienia dłuższej przerwy ponowne usuwanie wody z wykopu prowadzić powoli, aby nie spowodować wypłukiwania cząsteczek gruntu,
- w żadnym wypadku nie dopuszczać do pompowania wody z zawiesiną gruntu.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody bezpośrednio z wykopu, zwłaszcza w razie jej podziemnego napływu, gdyż może to doprowadzić do naruszenia struktury gruntu pod fundamentem i jego rozluźnienia. W celu odwodnienia wykopu należy w jego dnie założyć studzienki odwadniające zbiorcze z kręgów betonowych, z dnem zagłębionym około $1,0 \div 1,5$ m w stosunku do dna wykopu i wykonanym w formie filtra odwrotnego z tłucznia, żwiru i piasku, oraz sieć rowków odwadniających, odprowadzających wodę opadową do studzienek. Przy wykopach pod fundamenty obiektów inżynierskich z reguły stosuje się rowki odwadniające obwodowe, zlokalizowane poza obrysem fundamentu. Powierzchnię dna wykopu należy ukształtować z niewielkimi spadkami poprzecznymi w kierunku rowków odwadniających. Wodę pompuje się ze studzienek zbiorczych i odprowadza systemem węży lub rurociągów tymczasowych poza strefę prac, tak by niemożliwe było jej ponowne przedostanie się do wykopu. W przypadku odprowadzenia wody do istniejących urządzeń odwadniających konieczne jest uzyskanie zgody zarządców tych urządzeń. Odprowadzenie wody do istniejących cieków lub zbiorników powierzchniowych musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami i uzyskaniem pozwolenia wodnoprawnego.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych, ani powodować szkód na terenach sąsiednich. Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. W razie potrzeby od strony spadku terenu powinny być wykonane rowy odwadniające.

W przypadku wykonania robót poniżej zwierciadła wody gruntowej należy przed rozpoczęciem prac dokonać jego obniżenia w sposób opisany w SST M.02.01.03. W takiej sytuacji wskazane jest prowadzenie robót ziemnych w porze suchej, przy możliwie najniższym poziomie zwierciadła wody gruntowej.

W przypadku niewielkiego zagłębienia dna wykopu poniżej poziomu wody gruntowej z reguły wystarczające jest obniżenie zwierciadła wody przy pomocy studni zbiorczych z filtrem

odwrotnym, zlokalizowanych w dnie wykopu, pełniących w tym przypadku również funkcję studni depresyjnych. Zasadą jest pompowanie wody z dna studni, nigdy bezpośrednio z wykopu.

5.9. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona w wyniku wstrząsów i drgań powstałych przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych poruszających się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy w miarę możliwości stosować koparki mechaniczne podsiębierne, poruszające się poza obrębem wykopu. W przypadku wykonywania wykopów za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu o miąższości 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i usunąć ją ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu. W gruntach spoistych, niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych, zaleca się pozostawienie nienaruszonej warstwy gruntu grubości 40 do 50 cm i usunięcie jej dopiero na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton podkładowy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą.

Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody wewnątrz wykopu. Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać ją grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach, zwiększając częstotliwość pompowania w okresie opadów.

5.10. Wykonanie wykopów poniżej zwierciadła wody gruntowej

W szczególnych przypadkach, gdy nie ma możliwości odcięcia dopływu wody do wykopu lub tymczasowego obniżenia poziomu wody gruntowej, wykopy prowadzi się poniżej lustra wody, bez jej pompowania, pod osłoną stalowych ścianek szczelnych, wykonanych na obwodzie zamkniętym. Zamknięcie dna i odcięcie dopływu wody gruntowej, po uzyskaniu odpowiedniej głębokości wykopu, zapewnia korek betonowy, wykonany metodą betonowania podwodnego wg SST M.03.00.02. Grubość korka ustala się w ten sposób, by jego ciężar równoważył siłę wyporu wody, wynikającą z jej ciśnienia hydrostatycznego. Głębokość wykopu w takim przypadku należy odpowiednio zwiększyć, uwzględniając grubość wykonanego korka i ewentualnej warstwy wyrównawczej. Wypompowanie wody i osuszenie wykonanego wykopu możliwe jest dopiero po związaniu betonu korka.

5.11. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. *Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur*. Przez pojęcie „obniżonej temperatury” należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w dokumentacji projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie prac ziemnych konieczna jest bieżąca kontrola warunków gruntowych oraz ich zgodności z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Ocenie podlega również sposób zabezpieczenia wykopów przed dostępem osób niepowołanych, sposób zabezpieczenia i stan umocnień ścian, w przypadku wykopów o ścianach nieumocnionych zachowanie bezpiecznego pochylenia skarp oraz odwodnienie wykopów.

Po zakończeniu głębinienia wykopu, a przed ułożeniem podbudowy i wykonaniem fundamentów, należy przeprowadzić ocenę podłoża w poziomie posadowienia w zakresie zgodności warunków gruntowych z założeniami projektowymi. Badanie, polegające na wykonaniu dodatkowych

otworów badawczych (sondowań) bezpośrednio z dna wykopu i ocenie własności fizyko-mechanicznych gruntu powinno być przeprowadzone przez uprawnionego geologa. Otwory badawcze powinny być wykonane na głębokość minimum 5 m poniżej poziomu posadowienia oraz co najmniej w 3 miejscach dla każdego fundamentu.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z PN-B-06050 oraz BN-8836-02. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonania robót, oraz po ich zakończeniu, powinny podlegać następujące elementy:

- prawidłowość wyznaczenia robót ziemnych,
- sposób zabezpieczenia urządzeń obcych,
- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- wymiary i rzędne dna wykopów,
- sposób i prawidłowość wykonania umocnień ścian, pochylenia skarp,
- odwodnienie wykopów,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- sposób składowania gruntu przewidzianego do powtórnego wykorzystania do zasypania wykopów,
- zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót, w szczególności wymaganych tolerancji, podanych w pkt. 5.7 oraz porównanie rzeczywistych warunków gruntowych podłoża z przyjętymi w dokumentacji projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^3 . Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową, w szczególności w zakresie rzędnych i wymiarów wykonanych wykopów fundamentowych,
- weryfikacja warunków gruntowych w podłożu fundamentu,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie umocnień ścian wykopów oraz nachylenia skarp nieumocnionych,
- sprawdzenie stanu dna wykopu.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. Badania w czasie odbiorów częściowych należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty, lub ich część, należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. **Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia:

- opracowanie i uzgodnienie projektu technologii i organizacji prac ziemnych,
- opracowanie i uzgodnienie projektu odwodnienia i odprowadzenia wody z wykopów,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie lokalnych umocnień wykopów wraz z ich rozparciem i późniejszym demontażem,
- odspojenie gruntu, wydobyte i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie na wskazane przez Inżyniera miejsce, wraz z kosztami utylizacji,
- wykonanie studni zbiorczych i rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- odwodnienie wykopu,
- wydobyte z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- wykonanie badań geologicznych w celu weryfikacji warunków gruntowych w poziomie posadowienia,
- wykonanie innych niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa wykonania robót nie obejmuje wykonania technologicznych ścianek szczelnych stalowych, wraz z ich ewentualnym kotwieniem lub rozparciem, ujętych w odrębnej specyfikacji technicznej.

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić uszczelnienie lub zabezpieczenie dna wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentów.

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić ewentualne ciągłe odwodnienie miejsca prowadzenia prac, zainstalowanie urządzenia do odpompowywania wody, odpompowanie wody i utrzymanie tego stanu przez wymagany okres prowadzenia robót.

10. **NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

10.1. **Normy**

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-EN 1997-2:2009	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-8932-01:1972	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02:1983	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 13331-1:2004	Obudowy ścian wykopów. Część 1. Opisy techniczne wyrobów.
PN-EN 13331-2:2005	Obudowy ścian wykopów. Część 2. Ocena na podstawie obliczeń lub badań.
PN-V-92001:2003	Maszyny gąsienicowe do wykopów. Wymagania ogólne i metody badań.

10.2. **Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. nr 239, poz. 2019).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
3. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

M.10.02.01. NASYPY

1. WSTĘP

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

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypywaniem wykopów i przestrzeni za ścianami obiektów inżynierskich w ramach zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypaniu i zagęszczeniu wykopów fundamentowych do poziomu terenu oraz przestrzeni za przyczółkami i ścianami obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

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

Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

Nasyp – budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu.

Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

Zasypka – grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do zasypiania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone w obrębie pasa robót ziemnych.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do zasypiania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone poza pasem robót ziemnych.

Wysokość nasypu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi nasypu.

Grunt mineralny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych nie przekracza 2%.

Grunt organiczny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych przekracza 2%.

Wskaźnik różnoziarnistości U – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, wyrażona zależnością

$$U = d_{60} / d_{10},$$

w której d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu,

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu.

Wskaźnik zagęszczenia I_s – miara zagęszczenia gruntu nasypowego określona jako stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .

Współczynnik wodoprzepuszczalności k – stała gruntowa, zwana również stałą Darcy'ego, określająca zależność między spadkiem hydraulicznym a prędkością przepływu wody w gruncie, zależna od porowatości gruntu, jego uziarnienia, składu mineralnego szkieletu i temperatury przepływającej wody.

Skala pH – ilościowa skala kwasowości i zasadowości roztworów wodnych związków chemicznych. Skala ta jest oparta na aktywności jonów hydroniowych $[H_3O^+]$ w roztworach wodnych.

Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_d .

1.5. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

2. **MATERIAŁY**

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

2.1. **Materiały do wykonania robót**

Do zasypania wykopów i przestrzeni za ścianami budowli inżynierskich należy stosować grunty mineralne, niewysadzinowe oraz inne materiały (mieszanki mineralne) przydatne do tego celu, które spełniają szczegółowe wymagania określone w PN-S-02205 i zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Do zasypania przestrzeni za ścianami budowli inżynierskich należy stosować grunty o uziarnieniu mieszanym (piasek średni, piasek gruby, żwir) lub mieszanki żwirowo-klińcowe o uziarnieniu 0/32 mm, z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo, spełniające ponadto wymagania:

- wskaźnik różnoziarnistości dla żwirów $U \geq 4$,
- wskaźnik różnoziarnistości dla mieszanki $U \geq 5$,
- wskaźnik kwasowości $pH = 6,0 \div 8,0$,
- współczynnik wodoprzepuszczalności $k \geq 9 \times 10^{-5}$ m/s.

Do zasypywania wykopów może zostać użyty grunt uprzednio z niego wydobyty, niezamrażony, bez zbryleń i zanieczyszczeń takich jak części roślin, humus, torf, odpadki materiałów budowlanych itp., niewysadzinowy, nie zawierający frakcji powyżej 100 mm, odpowiadający wymaganiom normy PN-S-02205 i zaakceptowany przez Inżyniera.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub ubitym gruntem stabilizowanym cementem.

3. **SPRZĘT**

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

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i uzależniony jest od planowanej organizacji i skali wykonywanych robót ziemnych. Zastosowany sprzęt winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do zasypania wykopów oraz przestrzeni za ścianami budowli inżynierskich oraz do zagęszczania zasyпки można stosować:

- koparki na podwoziu gąsienicowym lub kołowym, ładowarki, spycharki,
- zagęszczarki lub ubijaki spalinowe, płyty wibracyjne,
- walce statyczne gładkie i ogumione, walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

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

Grunt do zasypywania może być przewożony dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Przy doborze środków transportu należy kierować się takimi kryteriami jak:

- objętość mas ziemnych,
- odległość transportu,
- wydajność środków transportowych,
- ukształtowanie terenu, możliwość dojazdu do miejsca prac ziemnych, stan dróg dojazdowych,
- wydajność maszyn odspajających grunt,
- pora roku i warunki atmosferyczne,
- przyjęta organizacja robót.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie gruntu lub mieszanek przewidzianych do wykorzystania przy zasypywaniu wykopów i przestrzeni za ścianami budowli inżynierskich powinny odbywać się tak, by zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Transportowany materiał należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. W przypadku transportu gruntu po drogach publicznych samochod przed opuszczeniem miejsca dokopu powinien zostać wstępnie oczyszczony z błota lub pyłu np. przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem, a ładunek tak zabezpieczony, by w trakcie transportu nie doszło do zanieczyszczenia drogi bądź środowiska.

Transport sprzętu do robót ziemnych powinien być prowadzony przy pomocy specjalistycznych zestawów niskopodwoziowych z ciągnikami siodłowymi, przeznaczonych do transportu sprzętu budowlanego.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zasypywanego wykopu, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów) lub mieszanka mineralna odpowiadające wymaganiom określonym w p. 2.1.

Zasypywanie należy prowadzić warstwami o grubości dostosowanej do specyfiki sprzętu zagęszczającego. Każda ułożona warstwa zasyпки powinna być zagęszczana. Grubość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu walcami statycznymi 20 cm,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi 40 cm.

Zasyпка powinna być zagęszczona przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu lub w przyległym, nie rozbieranym nasypie, lecz nie mniej niż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia:

$I_s = 0,97$ – dla zasyпки wykopów fundamentowych do poziomu terenu,

$I_s = 1,00$ – dla zasypki za ścianami obiektów inżynierskich powyżej poziomu terenu.

Kontrolę zagęszczenia należy prowadzić na bieżąco. Do wykonania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie go zagęścić.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji podziemnych układany grunt powinien być zagęszczany ręcznie, warstwami o grubości do 10 cm. Wymóg ten dotyczy strefy wokół i nad zasypywanymi urządzeniami o szerokości/wysokości 0,5 m. Zagęszczanie dalszych warstw nad urządzeniami, do wysokości 1,0 m, można wykonywać lekkimi ubijakami mechanicznymi lub lekkimi walcami.

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypki w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wykonywanie zasypki należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu – przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni dotychczas wykonanej zasypki.

Zasypywanie przestrzeni za przyczółkami i ścianami obiektów inżynierskich należy prowadzić równocześnie z formowaniem przyległych partii nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczonego w danej warstwie winna być zbliżona do optymalnej. Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,
- w gruntach spoistych $+ 0\%$, $- 2\%$.

Jeżeli wilgotność gruntu jest zbyt wysoka to wskazane jest przesuszenie gruntu. W przypadku zbyt niskiej wilgotności zaleca się jej zwiększenie poprzez zroszenie gruntu wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi obszaru zasypek.

Przy zasypywaniu ustrojów ramowych zasypka powinna być układana i zagęszczana równomiernie, i z obu stron obiektu równocześnie, warstwami o grubości $10 \div 30$ cm.

Wykopy wokół filarów i od strony zewnętrznej przyczółków należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. O ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego wokół obiektu przed rozpoczęciem budowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. *Badania przed przystąpieniem do robót*

Badanie przydatności gruntu do wykonania zasypek należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,

- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik filtracji,
- wskaźnik różnoziarnistości.

6.2. Badania w czasie robót

Badania kontrolne prawidłowości ułożenia poszczególnych warstw zasypki polegają na sprawdzeniu grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s z wartościami podanymi w punkcie 5. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzać według normy BN-77/8931-12 dla każdej wbudowanej warstwy zasypki.

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości I_s przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych.

Zagęszczenie zasypki uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (I_s) od wartości wymaganej,
- średnia wartość wskaźnika zagęszczenia I_s jest nie mniejsza niż wartość wymagana.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. Badania w czasie odbiorów częściowych należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wykonanej zasypki jest **1 m³**.

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian, zaaprobowanych przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych poszczególnych warstw. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wykonane wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie i przygotowanie materiału do zasypania wykopów i przestrzeni za ścianami obiektów inżynierskich, w tym koszty pozyskania gruntu z dokopu,
- wykonanie badań laboratoryjnych przydatności gruntów do wbudowania,
- wbudowanie, uformowanie i zagęszczenie zasypki w stanie jej optymalnej wilgotności,
- wykonanie badań laboratoryjnych wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw,
- wypełnienie przestrzeni niedostępnych dla sprzętu zagęszczającego betonem B10 lub gruntem stabilizowanym cementem wraz z jego ubiciem,
- wykonanie zabiegów dodatkowych jak doprowadzenie gruntu do wilgotności zbliżonej do optymalnej, usunięcie śniegu, odwodnienie wykopu,
- uprzątnięcie i rekultywację terenu.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-EN 1997-2:2009	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
BN-8932-01:1972	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02:1983	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-8931-12:1977	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.
3. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002.