

Zamierzenie budowlane	Budowa ekranów akustycznych w ul. Zelwerowicza, zamienna dokumentacja na budowę kanalizacji deszczowej w ul. Zelwerowicza, na odcinku od wiaduktu nad Sucha Doliną do skrzyżowania z projektowanym dojazdem do węzła Jakubowice					
Obiekt	Ekrany akustyczne w ciągu ulicy Zelwerowicza w Lublinie					
Adres obiektu	Województwo Lubelskie, powiat lubelski, gmina Lublin,					
Nazwa opracowania	Szczegółowe Specyfikacje Techniczne					
Nazwa Inwestora i jego adres	Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna 13j, 20-401 Lublin					
Nazwa i adres jednostki projektowania	<i>ProtechniCon</i> Konstrukcje Inżynierskie Os. Akademickie 4/45 31 – 866 Kraków				Egzemplarz nr:	
Lp	Imię i nazwisko	Funkcja	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
1	mgr inż. Maciej Żuchowicz	Projektant	Mosty	MAP/0083/ POOM/04	03.2013	

Budowa ekranów akustycznych w ul. Zelwerowicza.

Spis treści

D.07.08.01	EKRANY AKUSTYCZNE.....	5
M.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.	11
M.01.01.00	WYTYCZENIE OBIEKTU	11
M.01.01.01	WYTYCZENIE OBIEKTU.	11
M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE.....	15
M.11.01.00	ROBOTY ZIEMNE.....	15
M.11.01.01	WYKOPY.....	15
M.11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM	25
M.11.03.01	PAŁE WIELKOŚREDNICOWE WIERCONE	31
M.11.09.01.	MIKROPAŁE.....	39
M.12.00.00	ZBROJENIE	45
M.12.01.00	STAŁ ZBROJENIOWA.....	45
M.12.01.01	ZBROJENIE MIĘKKIE	45
M.13.00.00	BETON	53
M.13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY	53
M.13.07.00	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH 65	
M.13.07.01	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ.....	65
M.14.00.00	KONSTRUKCJE STAŁOWE.....	71
M.14.01.00	WYKONANIE KONSTRUKCJI STAŁOWYCH.....	71
M.14.01.03	KONSTRUKCJA STAŁOWA USTROJU NIOSĄCEGO ZE STAŁI S355.....	71
M.14.03.00	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STAŁOWYCH..	93
M.14.03.01	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STAŁOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI	93
M.14.03.02	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STAŁOWYCH PRZEZ METALIZACJĘ.....	109
M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH.....	115
M.15.01.00	IZOLACJE CIENKIE.....	115
M.15.01.01	IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO.....	115

D.07.08.01 EKRANY AKUSTYCZNE

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru z wykonaniem ekranu akustycznego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z ustawieniem ekranu akustycznego, osadzonego w konstrukcji nośnej w postaci słupów stalowych z umocowanymi panelami dźwiękochłonnymi, usytuowanego wzdłuż projektowanego odcinka.

1.4. Określenie podstawowe

Ekran akustyczny - naturalna lub sztuczna przeszkoda na drodze rozprzestrzeniania się dźwięku od źródeł do odbiorcy, powodująca zmniejszenie się jego poziomu, czyli budowla zabezpieczająca środowisko przed wpływami hałasu.

Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru. Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierających:

- projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędna nośność pali,
- projekt technologiczny palowania (opracowany przez Wykonawcę) określający sposób wykonania pali. Pale powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz STWiORB M.11.03.01. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (Dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i nadzorem autorskim. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody, drewna, itp.),
- projekt techniczny wykonania pojedynczych paneli dźwiękochłonnych, wraz z sposobem ich montażu, systemem połączenia z elementami stalowymi,
- projekt warsztatowy bramy przejazdowej wraz z systemem otwierania i zamykania,
- projekt technologiczny wykonania podwalin prefabrykowanych betonowych,
- projekt technologiczny wykonania dróg dojazdowych dla maszyn budowlanych,

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów**

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. Charakterystyka ekranu akustycznego

Zakłada się ustawienie ekranów akustycznych z zastosowaniem paneli dźwiękochłonnych pochłaniających nieprzeźroczystych (np.: panele typu „zielona ściana”) oraz z paneli przezroczystych. Projektowane ekrany akustyczne będą odpowiednio wkomponowane w otoczenie, nie ograniczają widoczności, nie ingerują w konstrukcję drogi i nie naruszają istniejącego uzbrojenia.

2.3. Materiały do wykonania ekranów – wymagania ogólne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Aprobatę Techniczną na zastosowany materiał (panel dźwiękochłonny) przewidziany do zastosowania jako wypełnienie ekranu i przedstawi do akceptacji Inżynierowi Kontraktu.

2.4. Materiały zastosowane do wykonania ekranu**2.4.1. Panele akustyczne**

Podstawowymi wypełnieniami przęsla ekranu są panele pochłaniające nieprzeźroczyste (np.: panele typu „zielona ściana”), oraz panele przezroczyste mocowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wymiary paneli zgodnie z Dokumentacją Projektową. Panele ekranów akustycznych powinny charakteryzować się izolacyjnością akustyczną określona dla klasy B3 (powyżej 24 dB) oraz pochłaniałnością akustyczną spełniającą wymogi klasy A3 (8-11 dB) dla paneli pochłaniających nieprzeźroczystych, dla paneli przezroczystych klasa A0.

Elementy stalowe należy wykonać zgodnie z STWiORB M.14.01.03. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych należy wykonać zgodnie z STWiORB M.14.03.02.

2.4.2. Słupy nośne**2.4.2.1. Stal profilowana S355**

Konstrukcje nośną projektowanego ekranu akustycznego stanowią słupy stalowe wykonane z profilu walcowanego o przekroju zgodnym z Dokumentacją Projektową. Rozstaw słupów ekranu Został wskazany w Dokumentacji Projektowej. Słupy kotwione są w palach żelbetowych wierconych poprzez zabetonowanie ich wewnątrz konstrukcji pala. Wymagania dla słupów stalowych zostały określone zgodnie z STWiORB M.14.01.03. Słupy należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z STWiORB M.14.03.02.

2.4.2.2. Fundamenty palowe

Zaprojektowano wykonanie fundamentów w postaci żelbetowych pali o długości wskazanych w Dokumentacji Projektowej o średnicy 60cm. Powierzchnie stykające się z gruntem powinny być pokryte warstwą bitumiczną stanowiącą izolację nakładaną na zimno zgodnie z STWiORB M.15.01.01. Powierzchnie betonowe pozostałe należy zabezpieczyć powłokami akrylowymi zgodnie z STWiORB M.13.07.01.

2.4.2.3. Mikropale

Zaprojektowano wykonanie fundamentów w postaci mikropali o długości i parametrach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Mikropale należy zastosować zgodnie z STWiORB M.11.09.01.

2.4.3. Beton

Fundamenty palowe wiercone powinny być wykonane z betonu C25/30 do poziomu spodu głowicy, głowica ma być wykonana z betonu C30/37.

Prefabrykowane belki żelbetowe podwalin i belek fundamentowych należy wykonać z betonu C30/37.

Beton ma spełniać wymagania zgodnie z STWiORB M.13.00.00, M.13.03.00.

2.4.4. Stal zbrojeniowa: AIIIIN, wymagania dla stali zbrojeniowej zgodnie z STWiORB M.12.01.01.

2.4.5. Stal profilowa: S355, wymagania zgodnie z STWiORB M.14.01.01.

2.4.6. Elektrody EA - 1.46.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Rodzaje sprzętu

Roboty ziemne i montażowe związane wykonaniem ekranów akustycznych będą wykonywane przy użyciu sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera Kontraktu.

3.2.1. Palownica

Rodzaj urządzenia do wykonywania pali wierconych ma być dostosowany do średnicy wierconego pala.

W miejscach bezpośredniej bliskości projektowanych pali i mikropali z sieciami uzbrojenia poziomego terenu, Wykonawca robót wykona przekopy kontrolne.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne zasady dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2 Środki transportowe

Do przewozu materiałów służących do wykonania ekranów akustycznych należy zastosować środki transportowe dostosowane do danych materiałów, nie powodujące pogorszenia ich warunków użytkowych i estetycznych. Dla mieszanki betonowej mają być zastosowane środki transportowe wskazane w STWiORB 13.01.00. Dla elementów stalowych mają być zastosowane środki transportowe wskazane w STWiORB 12.01.00, M 14.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2 Zasady wykonywania ekranów akustycznych

Ściany poszczególnych segmentów ekranu należy montować w poziomie, różnice wynikające ze spadku terenu zostaną uwzględnione przez położenie górnego poziomu głowic pali.

Wytyczenie ekranów obejmuje wyznaczenie jego położenie z Dokumentacją Projektową oraz ogólnymi zasadami tyczenia geodezyjnego. Prace te wykona jednostka uprawniona. Przed przystąpieniem do wykonania fundamentów należy dokonać rozpoznania planu urządzeń i instalacji podziemnych, a w razie konieczności wykonane zostaną przekopy kontrolne.

Wykonanie i ustawienie ekranów przeprowadzone zostanie zgodnie z Projektantem Wykonawczym, opracowanym przez Wykonawcę oraz zaleceniami producenta elementów ekranów akustycznych.

5.3 Fundamenty

Możliwość posadowienia fundamentów dla ekranu określono na podstawie dokumentacji geologiczno- inżynierskiej.

Posadowienie ekranów realizowane będzie na fundamentach wykonanych jako wiercone pale betonowe z betonu C25/30, zbrojonego stalą klasy AIIIIN oraz prefabrykowanych żelbetowych belek podwalinowych o gabarytach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Odchyłki rozmieszczenia pali nie mogą przekraczać 5cm.

Stosuje się również mikropale o parametrach i długościach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Fundamenty należy zaizolować przeciwwilgociowo na styku z gruntem smarując dwukrotnie preparatem bitumicznym zgodnie z STWiORB M.15.01.01. Głowicę pala należy zabezpieczyć powłoką akrylową zgodnie z STWiORB M.13.07.01.

5.4 Słupy

Słupy konstrukcji wsporczej należy wykonać ze stali S355. Profile na słupy należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ze względu na stosowanie elementów prefabrykowanych tolerancja ustawienia słupów w poziomie nie może przekraczać $\pm 1\text{cm}$.

Konstrukcje stalowe oczyszczone do drugiego stopnia czystości wg PN-H-97052 przez piaskowanie lub szczotkami drucianymi a następnie zabezpieczone zgodnie z STWiORB M.14.03.02.

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 materiałów

Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Aprobata Techniczne lub deklaracje zgodności z przedmiotowymi normami.

Każda dostawa paneli dźwiękochłonnych zostanie zbadana wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych tzn. zostanie skontrolowana prawidłowość kształtu, grubości przekroju w najcieńszym i najgrubszym miejscu, jednorodność faktury i barwy. Dopuszcza się odchyłki długości i szerokości płyt 5mm.

Badania dla betonu należy przeprowadzić zgodnie z STWiORB M.13.01.00, dla stali konstrukcyjnej zgodnie z STWiORB M.14.01.03, dla zbrojenia zgodnie z STWiORB M.12.01.01.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie montażu ekranów akustycznych badane będą :

- zgodność wykonania z dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zgodność wykonania fundamentów z Dokumentacją Projektową (głębokość posadowienia, średnica pała, odległość pomiędzy poszczególnymi palami)
- prawidłowość montażu elementów ekranu z instrukcją producenta (stwierdzenie braku uszkodzeń podczas montażu , zachowanie wymaganej tolerancji w ustawieniu prefabrykatów),
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i żelbetowych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) długości części nadziemnej ekranu akustycznego o danej wysokości liczonej od górnej rzędnej pała fundamentowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.2. Odbiór Robót

Roboty uznane zostaną za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem

tolerancji wg pkt.6 dadzą wyniki pozytywne. Dla poszczególnych elementów składowych wykonywanego ekranu akustycznego zgodnie z STWiORB M.12.01.01, M.13.01.00, M.14.01.03, M.14.03.02, M.13.07.01, M.15.01.01.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania mb ekranu obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów przewidzianych do wykonania robót na miejscu wbudowania
- wytrasowanie linii ekranu
- wykonanie dróg technologicznych,
- oznakowanie robót
- wykonanie pali fundamentowych,
- wykonanie mikropali,
- wykonanie kompletnych podwalin i izolacja podwalin,
- wykonanie konstrukcji nośnej słupów, wraz z wykonaniem powłok antykorozyjnych,
- wykonanie warstwy wygłuszającej (paneli ekranu);
- wykonanie badań,
- wykonanie elementów uzupełniających ekranu;
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza;
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie bramy przejazdowej,
- pomiary skuteczności tłumienia hałasu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. Ustawa z dnia 31.01.1980r. O ochronie i kształtowaniu środowiska (Dziennik Ustaw nr 3, poz.6) wraz z wszystkimi pochodnymi rozporządzeniami.
 2. Katalog przeciwhałasowych ekranów akustycznych ITB Warszawa 1990.
 3. Aprobaty techniczne IBDiM.
- Zgodnie z STWiORB M.12.01.01, M.13.01.00, M.14.01.03, M.14.03.02, M.13.07.01, M.15.01.01.

M.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.**M.01.01.00 WYTYCZENIE OBIEKTU****M.01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU.****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie osi obiektu, osi podpór i krawędzi zewnętrznych ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych dla obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu :

- wytyczenie osi i krawędzi obiektu,
- wytyczenie osi podpór,
- wytyczenie elementów konstrukcyjnych ustroju nośnego,
- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania robót wg M.01.01.01 konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale drewniane.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót objętych M.01.01.01 konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze
- niwelatory o podwyższonej dokładności
- tyczki i łąty niwelacyjne
- miernicze taśmy stalowe.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych tą Specyfikacją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

5.2.1. Osnowa podstawowa (stałe punkty kontroli)

Inżynier przekaze Wykonawcy odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby umożliwić mu wykonanie prac związanych z wytyczaniem.

5.2.2. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli)

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej przekazanej przez Inżyniera, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy realizacyjnej o współrzędnych poziomych i wysokościowych dla lokalnego wytyczania robót.

Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera projekt osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej oraz system przeprowadzania kontroli okresowej punktów tej osnowy, powinny spełniać następujące warunki:

- a) punkty osnowy realizacyjnej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- b) odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250 m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inżyniera tak, aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,
- c) sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy realizacyjnej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji), G-3.1 (Osnowy realizacyjne) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne)

5.2.3. Tymczasowe punkty pomiarowe

Wykonawca może wyznaczyć jakiegokolwiek inne tymczasowe punkty pomiarowe zgodnie z zatwierdzonymi przez Inżyniera zasadami wykonania niezbędnych robót i wytyczeń oraz zgodnie z ogólnymi zasadami wyszczególnionymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

5.2.4. Wytyczenie obiektów mostowych

Roboty polegają na wytyczeniu i stabilizacji osi obiektów mostowych, osi belek, osi podpór oraz linii gzymsów w oparciu o Dokumentację Projektową.

Wytyczone punkty osi obiektów oraz podpór powinny być zastabilizowane w terenie przy pomocy pali drewnianych lub trzpieni stalowych.

Trwałej stabilizacji wymagają: początek i koniec osi obiektu.

Usunięcie pali lub trzpieni z osi budowli może nastąpić tylko wówczas gdy zastąpi się je odpowiednimi palami lub trzpieniami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

Wymagania i kryteria dokładności dla robót pomiarowych zawarte są w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu mostowego:

- dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu $\pm 1\text{ cm}$
- dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych $\pm 1\text{ cm}$
- dokładność wyznaczenia wysokości reperów $\pm 0,5\text{ cm}$,
- dokładność wykonania elementów projektowanych $\pm 1\text{ cm}$,
- dokładność pomiarów poziomych $\pm 1\text{ cm} / 50\text{ m}$.

Wykonawca zobowiązany jest po zakończeniu robót do oddania Inżynierowi dokumentacji dotyczącej osnów geodezyjnych i przekazania punktów w terenie na takich zasadach jak je przejmował.

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”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1 Kontrola osnowy realizacyjnej

Kontrolę osnowy realizacyjnej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez Inżyniera.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

6.2.2. Kontrola wytyczenia obiektu

Kontrolę wytyczenia osi obiektów mostowych, osi podpór oraz linii gzymsów należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.2.4

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w punkcie 1.3. Specyfikacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót objętych Specyfikacją M.01.01.01 polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- wykonanie projektu osnowy realizacyjnej oraz systemu przeprowadzania kontroli okresowej,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- prace pomiarowe,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie, ich utrzymanie i uzupełnienie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy.

PN-S-02205:1998

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.1 Inne dokumenty.

Instrukcje i Wytyczne GUGiK

M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE

M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE

M.11.01.01 WYKOPY.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody oraz umocnieniem ścian wykopu, jeśli jest to wymagane.

Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe od poziomu istniejącego terenu lub w przypadku przekopu drogi od poziomu projektowanego terenu.

Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego (przekopy), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

Wykop płytki - wykop o głębokości nie przekraczającej 1m.

Wykop średni - wykop którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca w sporządzonych we własnym zakresie rysunkach roboczych umocnień wykopu i przedkłada go Inżynierowi do akceptacji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inżyniera.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią Specyfikacją. w przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odpajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- lokalnych warunków drogowych dla ruchu samochodów ciężarowych,
- organizacji robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1.1. Rysunki robocze

Wykonawca powinien opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze robót ziemnych uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

W szczególności rysunki robocze powinny zawierać :

- rysunki robocze umocnienia ścian wykopu w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, sporządzone w dostosowaniu do wymogów odnośnych polskich norm
- projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu)

W przypadku prowadzenia robót w obrębie cieków wodnych Wykonawca zobowiązany jest do:

- zapewnienia ciągłości przepływu cieku,
- uzgodnienia rysunków roboczych z Administratorem cieku.

5.1.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

5.1.3. Wymagania geotechniczne

Wykopy należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02481:1998,
- b) sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziomy wód gruntowych i powierzchniowych z datami ich określenia, okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
- c) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

5.1.4. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

5.1.5. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej

- a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera i odpowiednie organy, teren zabezpieczyć, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami,
- b) 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,
- c) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o parametrach geotechnicznych gorszych od pokazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

5.1.6. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

- a) Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie ze Specyfikacją M.01.01.01.
- b) Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. w przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.
- c) Sposób stabilizacji punktów pomiarowych oraz ochrona i kontrola tych punktów winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.
- d) Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokołarnie.

5.1.7. Odwodnienie terenu

- a) Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.
Niniejsza ST obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych.
- b) Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.
- c) 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. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

5.1.8. 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.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Przy wykonywaniu robót należy spełnić warunki normy PN-B-06050:1999.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

W przypadku gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości o ok. 50 cm mniejszej niż projektowana głębokość dna i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia dopiero przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. w tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie o 30cm do 60cm w zależności od rodzaju gruntu.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.2.1. Odwodnienie wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- zastosowanie igłofiltrów

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie

5.2.2. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej oraz od konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

5.2.3. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów (umocnienie ścian wykopu)

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- a) górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość $10 \div 15$ cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max co 30 m,
- e) w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienie ścian wykopu musi być szczelne.

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

5.2.4. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

5.2.5. Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległości zgodnie z normą PN-B-06050:1999, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

5.2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach niespoistych

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy, wietrzelin i nienawodnionych piasków do głębokości 1,0 m wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeśli w Dokumentacjach Projektowych nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w skałach litych niespękanych - ściany pionowe,
- w rumoszach wietrzelinowych - o nachyleniu $1 : 1,25$,
- w gruntach sypkich (piaski) - o nachyleniu $1 : 1,5$.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.2.7. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nie naruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- w przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzniętą warstwę gruntu.
- przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia o grubości 15cm. Zastosowane kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w Specyfikacji D.04.08.01/02.

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony.

Dopuszczalne głębokości wykopu o ścianach pionowych w gruntach spoistych wynoszą 1,25m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25;
- gruntach spoistych (gliny, iły) niespękanych - o nachyleniu 1 : 1.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,

- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- grunt stanowią ility skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.2.8. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach skalistych

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Odsparanie gruntu należy przeprowadzać dowolnym sposobem ręcznym lub mechanicznym, uzgodnionym z Inżynierem,
- Po dojściu wykopem do głębokości posadowienia określonej w Rysunkach należy sprawdzić, czy na całym obrysie fundamentu przyczółków zalega skała o parametrach określonych w dokumentacji geologicznej. W przypadku nie spełnienia się tego warunku należy fakt ten zgłosić Inżynierowi celem podjęcia przez niego (w porozumieniu z Nadzorem Autorskim Biura Projektów) stosownych decyzji,
- Wykop należy chronić przed napływem wody.
- Ściany i dno wykopu należy, po ukończeniu głębienia wykopu, oczyścić z luźno osadzonych części skalistych, nie należy jednak (zwłaszcza dla dna wykopu) wygładzać powierzchni,
- Należy dążyć do jak najszybszego wykonania ław fundamentowych w wykopach.

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”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 .

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzednych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieźny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie fundamentowania) z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w wykopie należy wykonać badania wymienione poniżej dla każdego naroża wykopu.

W przypadku występowania gruntów o zróżnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań.

Badania kontrolne gruntów należy wykonać wg PN-B-04452:2002 i PN-88/B-04481

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej

- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg)
- pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają :

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót
- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- odwadnianie wykopów
- wymiary wykopów
- umocnienie wykopów

6.3. Tolerancje wykonania robót

6.3.1. Wykopy pod ławy fundamentowe

Tolerancje wykonywania wykopów pod ławy fundamentowe zgodnie z normą PN-B-06050:1999.

6.3.2. Roboty ziemne na ciekach wodnych

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od danych podanych w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korony koryta cieku: 10 cm,
- pomiar szerokości dna koryta cieku: 5 cm,
- pomiar głębokości koryta cieku: 5 cm,
- pomiar rzędnych dna: +1 cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp: 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łąką długości 3 m nie mogą przekraczać:

- pomiar równości korony koryta: 3 cm,
- pomiar równości skarp: 10cm.

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m³ w stanie rodzimym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonym przez Wykonawcę rysunkami roboczymi,
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
- c) sprawdzenie umocnienia wykopów,
- d) sprawdzenie wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2.2. Opis badań

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową wg punktu 5.1.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg Specyfikacji na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie umocnienia polega na porównaniu wykonanego umocnienia z projektem roboczym oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg ST na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności ze Specyfikacją przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0cm oraz niwelatora.

8.2.3. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, 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 normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie ciągłości przepływu cieku w przypadku robót ziemnych na ciekach wodnych,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu umocnienia ścian wykopu i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu obniżenia poziomu wód gruntowych,
- umocnienie ścian wykopu i późniejszy ich demontaż wraz z dostarczeniem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- odspojenie gruntu,

-
- wydobyć i złożyć część gruntu na odkład w celu późniejszego zasypiania fundamentów,
 - załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera wraz z kosztami odkładu,
 - koszt składowania i przemieszczania gruntu,
 - wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
 - transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
 - odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
 - wydobyć z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
 - ochronę wykopu przed napływem wody,
 - ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
 - wykonanie niezbędnych pomiarów,
 - dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
 - okresowe sprawdzenie stanu konstrukcji rozporowych,
 - rozłożenie i ubicie na dnie wykopu żwiru lub tłucznia dla wykopów w gruntach spoistych,
 - wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukanie cementu podczas betonowania fundamentu.

W cenie jednostkowej należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających oraz badania laboratoryjne stanu gruntów w poziomie posadowienia po wykonaniu wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy.

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04452:2002	Geotechnika - Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem dla obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zasypanie wykopów gruntem rodzimym złożonym na odkład przy wykonaniu wykopu (dotyczy przypadków gdy Dokumentacje Projektowe przewidują zasypanie gruntem rodzimym),
- zasypanie wykopów gruntem z dowozu (dotyczy przypadków, dla których Dokumentacje Projektowe nie dopuszczają zasypania gruntem rodzimym),
- zasypanie rozkopu istniejącej drogi w zakresie przywracającym stan pierwotny (przed wykopem).

Zasyp przyczółków od poziomu terenu istniejącego (przywróconego zasypaniem rozkopu wg niniejszej ST) do poziomu projektowanej niwelety ujęty jest w części drogowej Kontraktu.

1.4. Określenia podstawowe.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie: P_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m³]

P_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m³], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie: d_{60} – średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} – średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do zasypania rozkopów istniejącej drogi przewiduje się grunt uzyskany z tego rozkopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla tego zasypu parametrów podanych w Dokumentacjach Projektowych.

W przypadku jeżeli stwierdzi się, że grunt z rozkopu nie nadaje się do ponownego wbudowania w miejsce rozkopu, zasyp rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki nie są to: grunty organiczne - o zawartości części organicznych > 2%, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm).

W przypadku konieczności zasypania wykopów piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

Jako grunt do zasypania rozkopów istniejących nasypów w obrębie klina odłamu należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy (piasek średni, piasek gruby, żwir, pospółki) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$, a dla górnej warstwy o grubości min. 50cm dodatkowo o współczynniku filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zasypywanie wykopów i rozkopów.

Zasypywanie powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót.

Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii, namulów, roślinności oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Jeżeli dno wykopu lub rozkopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Grunt użyty do zasypywania wykopów lub rozkopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

Przy zasypywaniu rozkopów nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu wskazanego w Dokumentacjach Projektowych) należy osiągnąć następujące parametry gruntu po jego zagęszczeniu:

- wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,0$
- ciężar objętościowy $\gamma \leq 21 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego $\Phi \geq 30^\circ$

Dla zasypów gruntem nieprzepuszczalnym (w miejscach wskazanych w Dokumentacjach Projektowych) wymagany jest wskaźnik zagęszczenia gruntu $I_s \geq 0,97$.

Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie dna rozkopu powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$.

Jeżeli grunty w dnie rozkopu nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem nawierzchni należy je dogęścić do wartości $I_s = 1,0$, jeżeli dno rozkopu stanowi bezpośrednie podłoże dla podsypki pod nawierzchnię.

Zagęszczenie gruntu w korycie cieku $I_s \geq 0,92$.

Zagęszczenie gruntu skarp nasypu stożków powinno wynosić $I_s \geq 0,98$.

Jeżeli wartości I_s nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości I_s .

Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Dokumentacji Projektowej proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

5.2.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4m.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

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 nasypu.

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”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 oraz PN-S-02205:1998.

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić stan wykopów: czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów. Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

Kontroli podlega również sposób zagęszczania gruntu zgodnie z punktem 5 niniejszej Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) przestrzeni wypełnionej gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejsze ST oraz sporządzonym przez Wykonawcę projektem organizacji robót,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypów,
- c) sprawdzenie zagęszczenia dna wykopu.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2.2. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami specyfikacji.

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 normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- dostarczenie gruntu rodzimego z odkładu zgodnego z pkt. 5.2.1.
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- oczyszczenie, odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem i kontrolą,
- nadanie skarpom wymaganych pochyłości i wysokości,
- wypełnienie miejsc trudno dostępnych dla maszyn do zagęszczenia betonem C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem,
- dogęszczenie dna wykopu,
- uporządkowanie terenu wokół podpory.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

M.11.03.01 PALE WIELKOŚREDNICOWE WIERCONE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali wielkośrednicowych wierconych, formowanych w gruncie.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu pali fundamentowych wielkośrednicowych o średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej formowanych w gruncie.

ST dotyczy następujących rodzajów pali:

- pale żelbetowe wykonywane jako wzajemnie ze sobą nie związane, w rozstawach równych co najmniej dwóm średnicom pala,
- pale betonowe nie zbrojone stanowiące szczelne wypełnienie pomiędzy palami żelbetowymi,
- pale żelbetowe powiązane z uprzednio wykonanymi palami betonowymi przez częściowe wwiercenie ich przekroju w przekrój pali betonowych,
- pale wielkośrednicowe pionowe i ukośne,
- pale wielkośrednicowe wykonywane z pozostawioną i bez pozostawionej osłony.

Rodzaj i średnica pali zastosowanych dla danego obiektu określona jest w Dokumentacjach Projektowych oraz w Przedmiarze Robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami 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 oraz normie PN-EN 1536:2001.

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

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie następujących opracowań:

- Dokumentacja Projektowa określająca cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwig pali,
- Sporządzony przez Wykonawcę projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (Dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem w celu spełnienia wymagań projektu.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody, drewna, itp.).

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

Beton, stal zbrojeniowa, ciecze stabilizujące otwory zgodnie z wymaganiami STWiORB M.12.01.00, M.13.01.00 oraz normy PN-EN 1536:2001.

2.2. Beton

Beton w palach o średnicy większej niż 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, nie narażonych na bezpośrednie działanie wody i kry, powinien mieć wytrzymałość określoną klasą nie mniejszą niż B25 (C20/25). Beton w palach znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry, lub mających średnicę mniejszą niż 60 cm powinien mieć wytrzymałość określoną klasą nie mniejszą niż B30 (C25/30).

Cement zastosowany w betonie pala powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1:2002. Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w PN-86/B-06712.

Beton w palach powinien spełnić wymagania dla danej klasy podane w STWiORB M.13.01.00 z zastrzeżeniami:

- ilość cementu nie powinna być mniejsza niż 325 kg/m³ dla betonu układanego na sucho i 375 kg/m³ dla betonu układanego pod wodą,
- konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Pomiar spadku konsystencji mieszanki betonowej w funkcji czasu oraz początek i koniec czasu wiązania, a także jej urabialność należy ustalić empirycznie na etapie opracowania i zatwierdzania recepty betonowej. Orientacyjne wartości opadu stożka wynoszą:
- dla betonu układanego na sucho – opad stożka $130 \text{ mm} \leq H \leq 180 \text{ mm}$,
- dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) lub betonu pompowanego $H \geq 160 \text{ mm}$,
- dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) w cieczy stabilizującej $H \geq 180 \text{ mm}$,
- największe ziarna kruszywa stosowanego do betonu powinny przechodzić przez sito o średnicy 40 mm, w celu uzyskania lepszej urabialności mieszanki betonowej przy spełnieniu parametrów wytrzymałościowych betonu zaleca się stosowanie kruszywa żwirowego o uziarnieniu $2 \div 16 \text{ mm}$,
- nie dopuszcza się transportowania i wbudowywania w pale mieszanek bez dodatków opóźniających wiązanie. Ilość środków plastyfikujących i opóźniających wiązanie należy tak dobrać, aby początek czasu wiązania cementu rozpoczął się po wbudowaniu mieszanki w otwór i ewentualnym wyciągnięciu rur obsadowych, tj. po okresie min. 3 godzin,
- wodoszczelność betonu powinna wynosić co najmniej W6, a w palach w wodzie bieżącej i środowisku agresywnym co najmniej W8,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać 2%,
- jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, nie wymaga się badania mrozoodporności betonu.

2.3. Szkielet zbrojeniowy

Szkielet zbrojeniowy powinien składać się z prętów podłużnych, uzwojenia lub strzemion, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia zgodną z dokumentacją projektową. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych niż 5 m.

Klasa stali zbrojeniowej powinna być zgodna z dokumentacją projektową i STWiORB. Zastosowana stal powinna spełniać wymagania podane w STWiORB M.12.01.00.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary narzędzia powinny umożliwiać przepływ

cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15% przekroju otworu. Dla wykonania pali żelbetowych przewiercanych częściowo przez pale betonowe zastosowany sprzęt dostosowany musi być do możliwości wykonania takich operacji. Sprzęt używany do wykonania pali podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót

Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót zawiera norma PN-EN 1536:2001.

5.2.1. Przygotowanie terenu i wyznaczanie osi pali

Pale wykonuje się z poziomu terenu chyba, że w Dokumentacji Projektowej zaznaczono inaczej. Dotyczy to także przypadków, gdy przed wykonaniem pali wymagane jest częściowe wykonanie nasypu drogowego. Zakres i poziom wymaganego wykonania nasypu przed wykonaniem pali zawiera Dokumentacja Projektowa.

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.2.2. Roboty wiertnicze

Wykonanie otworu

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu należy dostosować do rodzaju zaprojektowanego pala oraz do warunków terenowych, gruntowych i wodnych zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1536:2001. Grunt z odwiertu powinien być odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Rurowanie otworu

Zalecenia wykonywania otworu z rurowaniem podano w normie PN-EN 1536:2001.

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie.

W gruntach spoistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. W pozostałych gruntach ostrze powinno wyprzedzać o co najmniej 20cm narzędzie wierzące.

Jeśli pale są wiercone:

- poniżej zwierciadła wody gruntowej w gruntach przepuszczalnych,
- w warunkach ciśnienia artezyjskiego,

to należy zapewnić w rurze osłonowej wewnętrzne nadciśnienie co najmniej 1,5m słupa wody lub innej przydatnej cieczy, które należy utrzymywać aż do zabetonowania pala.

Przygotowanie dna otworu do formowania pala

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu. Sposób przygotowania dna otworu zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1536:2001.

5.2.3. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0 m. Zbrojenie podłużne, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Inżynierem i autorem projektu.

W przypadku zmian należy przestrzegać następujących zasad:

- średnica prętów winna wynosić 22-40 mm,
- rozstaw prętów podłużnych winien być >12cm, < 40cm,.
- uzwojenie lub strzemiona winny być z prętów o średnicy 10-12mm.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być ≥ 40 średnic prętów podłużnych dla prętów żebrowanych oraz ≥ 50 średnic dla prętów gładkich. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu (otulina > 5cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1536:2001.

5.2.4. Betonowanie pala

Metody stosowane przy betonowaniu pala powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1536:2001.

Mieszanka betonowa

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od 325 kg/m³, a przy betonowaniu podwodnym metodą kontraktor - 375 kg/m³. Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Wodoszczelność betonu powinna odpowiadać klasie W8.

Układanie mieszanki betonowej

Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. w otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę, w otworach wypełnionych wodą lub zawiesiną układa się metodą kontraktor.

Betonowanie metodą zanurzonej rury (metoda kontraktor)

Metoda pozwala na betonowanie pod powierzchnią wody poprzez wprowadzanie podawanej mieszanki betonowej w głąb wcześniej ułożonej, dzięki czemu unika się mieszania mieszanki z wodą. Średnica rury do układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 8-krotność średnicy kruszywa, lecz nie mniej niż 15cm. Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,5m i nie więcej niż 4,0m. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu.

Wyciąganie rur

Wyciąganie rur wykonuje się sukcesywnie w miarę zapełniania otworu mieszanką betonową. Wysokość słupa mieszanki betonowej w rurze powinna być taka, aby zabezpieczyła przed przedostaniem się wody gruntowej do otworu. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20cm w celu poprawy zespolenie betonu z gruntem.

Prędkość betonowania

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna być co najmniej 4 m/godz. Zaś betonowanie pała powinno trwać nie dłużej niż 4 godz.

Transport mieszanki betonowej

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż: 1 godz. od jej przygotowania przy temperaturze otoczenia 15°C-20°C , 1,5 godz. przy temperaturze otoczenia 5°C-15°C 0,5 godz. przy temperaturze > 20°C.

5.2.5. Roboty wykończeniowe

Głowice pali należy oczyścić i usunąć warstwę betonu zanieczyszczonego lub uszkodzonego w czasie formowania pała. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć z

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Szczegółowe zalecenia dotyczące nadzoru i monitorowania jakości zawarto w normie PN-EN 1536:2001.

6.2.1. Wymagania podstawowe

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić aktualną dokumentację prac zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik formowania pali,
- metryki wykonania pali wg wzoru zamieszczonego w normie PN-EN 1536:2001,
- wyniki badań betonu.

6.2.2. Program podstawowych badań

Badania przed rozpoczęciem budowy

- sprawdzenie przygotowania terenu .

Badania w czasie robót

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu,
- formowanie pała,
- kontrola ciągłości betonowania pała.

Badanie odbiorcze

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- badania specjalne – próbne obciążenie pała.

Ponadto proces wykonania pała podlega badaniom i monitorowaniu zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

6.2.3. Ogólny opis podstawowych badań

Poniżej podano ogólny opis podstawowych badań, ponadto należy spełnić wymagania zawarte w normie PN-EN 1536:2001.

6.2.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej STWiORB. w przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezainwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

6.2.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy prowadzić na bieżąco zgodność z wymaganiami.

6.2.3.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego

Zakres badań

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacjach Projektowych.

Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-B-04452:2002. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory, oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu.

W przypadku jeśli powyższe badania wykażą odstępstwa od parametrów gruntów przyjętych w Dokumentacjach Projektowych należy zwrócić się do Inżyniera, który zadecyduje o dalszym sposobie postępowania.

Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża

Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych.

Sprawdzenie powinno dotyczyć zwłaszcza warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-B-04452:2002. Próbki poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu końcowego odbioru robót palowych. Przy posadowieniu podstawy palami w gruncie spoiстым należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach o naturalnej strukturze (NNS) (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-B-04452:2002, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. w gruntach niespoistych i mało spoiстых stan podłoża podstawy należy sprawdzać w przypadku wystąpienia obwałów w otworze, upłynnienia dna, itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pala.

Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu

Badania w trakcie robót polegają na sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- a) głębokości otworu,
- b) zagłębienia rury osadowej,
- c) poprawność wykonania rury osłonowej pozostawianej w gruncie.

Sprawdzenie poziomu zwierciadła zawiesiny

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością $\pm 10\text{cm}$. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem. Przed wprowadzeniem zawiesiny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

6.2.3.4. Sprawdzenie formowania pala

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu z dokładnością $\pm 10\text{cm}$ głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomu dolnej krawędzi rury osadowej,
- niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.

Poziom mieszanki betonowej należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością $\pm 10\text{cm}$. Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni.

Ilość próbek betonu do badań na ściskanie powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1536:2001. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z STWiORB M.13.01.00.

6.2.3.5. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i rozdziałem niniejszej STWiORB dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.2.3.6. Kontrola ciągłości pala

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kontroli ciągłości pali. Metoda kontroli musi zostać zaakceptowana przez Inżyniera.

Zaleca się przeprowadzenie badania dźwiękowego. Do tego celu Wykonawca powinien zamontować 2 sztywne rurki metalowe o wewnętrznej średnicy 5cm na długości od podstawy pala do wysokości 50cm powyżej poziomu głowicy pala. Rurki te powinny być trwale przymocowane do zbrojenia pala i być rozmieszczone po średnicy pala. Podstawa rurki powinna być zasklepiona dla uniemożliwienia przedostania się betonu do jej wnętrza, natomiast górny koniec winien być zaopatrzony w zakręcaną pokrywę (korek). Należy zwracać uwagę na utrzymanie pionowości rurek na całej ich długości. Zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac przy wykonanych palach do czasu otrzymania rezultatów badań.

Po zakończeniu badań Wykonawca wypełnia rurki płynną zaprawą cementową i zasklepia górny wylot rurek metalowymi przykrywkami (korkami).

6.2.4. Tolerancje wymiarów pala

Dopuszczalne geometryczne odchyłki wykonania pala zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- 1m (metr) długości wykonanego i odebranego pala określonego typu i określonej średnicy i długości wraz z jego głowicą, wykonanego i odebranego. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenie pala dały wyniki pozytywne oraz zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m pala obejmuje:

- wykonanie projektu technologicznego palowania,
- przygotowanie terenu umożliwiające wykonanie pali,
- wyznaczenie osi pala,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie otworu wiertniczego do żądanej głębokości z zastosowaniem stalowej rury osłonowej lub cieczy stabilizującej otwór, jeśli jest to wymagane,
- koszt pozostawionej rury osłonowej, jeżeli jest to wymagane projektem,
- oczyszczenie wnętrza,
- montaż szkieletu zbrojeniowego w otworze pala,
- montaż zbrojenia dla połączenia pala z podporą,
- zabetonowanie pala z równoczesnym wyciągnięciem rury osłonowej jeśli to jest wymagane,
- pielęgnację betonu,
- rozkucie głowicy pala do projektowanej rzędnej,
- przeprowadzenie kontroli ciągłości pala,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,
- załadunek i odwiezienie urobku z odwiertu w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaalceptowane przez Inżyniera oraz uformowanie odkładu,
- prowadzenie metryki pala wielkośrednicowego zgodnie z normą PN-EN 1536:2001,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń, wraz z wykonaniem i rozbiórką niezbędnych pomostów roboczych,
- koszt badań
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

10.1 Inne dokumenty.

Wytoczne projektowania pali wielkośrednicowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa, grudzień 1991 r.

M.11.09.01. MIKROPALÉ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odbioru samowiercących mikropali CFG (Continuous Flush Grouting) typu 30/11.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zakup elementów do wykonania mikropali CFG
- wykonanie samowiercących mikropali poprzez odwiercenie otworu z jednoczesną iniekcją i montażem zbrojenia

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz obowiązującymi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiały stosowane do wykonania samowiercących mikropali CFG muszą posiadać aprobatę Instytutu Badawczego Dróg i Mostów dopuszczającą elementy do stosowania jako iniekcyjne mikropale oraz spełniać wymogi normy PN-EN 14199.

Samowiercące mikropale CFG (Continuous Flush Grouting) wykonywane są przy użyciu kompletnego zestawu w skład którego wchodzi: końcówka wiertnicza, żerdzie o odpowiedniej wytrzymałości, łączniki do żerdzi / mufy, elementy dystansowe oraz elementy tworzące głowicę mikropala: płyta oporowa, 2 nakrętki. Zestaw ten umożliwia jednoczesne wiercenie, iniekcję oraz montaż zbrojenia mikropala. Do realizacji zadania należy zastosować żerdzie typu 30/16 o sile uplastyczniającej 220 kN.

Żerdzie pracujące jako zbrojenie mikropali CFG muszą odpowiadać warunkom norm EN 10210 lub EN 10219.

Materiał użyty do wykonania mikropali CFG musi charakteryzować się odpowiednią ciągliwością. Wymagane jest wydłużenie względne Agt min. 5%.

Materiał użyty do wykonania mikropali gruntowych musi spełniać wymogi ochrony antykorozyjnej, właściwe dla elementów trwałych, tj. o okresie użytkowania pow. 2 lat.

Dla mikropali typu CFG (Continuous Flush Grouting), należy zastosować żerdzie i mufy połączeniowe z odpornego na korozję wodorową i naprężeniową gatunku stali S460 o granicy plastyczności 550 - 625 MPa. Zasadniczy element wymaganej dla mikropali trwałych, pojedynczej ochrony antykorozyjnej to szczelna otulina kamienia cementowego wokół zbrojenia – z gwarantowaną rozwarością spękań kamienia $\leq 0,1$ mm. Szczelny kamień cementowy uzyskiwany jest przez odpowiednie parametry gwintu pokrywającego żerdzie. Względna powierzchnia żeber gwintu $fR \geq 0,13$. Nachylenie bocznych powierzchni żeber 45° do osi żerdzi. Szczelność kamienia cementowego musi być potwierdzona odpowiednimi badaniami, wykazującymi osiągnięcie ograniczenia spękań. Szczelny kamień cementowy musi być osiągnięty przy zastosowaniu iniektu końcowego sporządzonego na bazie cementu CEM I lub II, marki min. 32,5 R. Żerdzie spełniające ten warunek (udokumentowana szczelność) można stosować bez dodatkowych powłok antykorozyjnych (w wersji „czarnej”).

W przypadku stosowania żerdzi ze stali wysokowytrzymałych, tj. o granicy plastyczności powyżej 625 MPa, zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać jako DCP (double corrosion protection) zgodnie z wymogami PN-EN 1537.

W przypadku stosowania żerdzi wykonanych z odmiennego gatunku stali lub z gwintem falistym (typu R), wymagane jest zapewnienie na żerdziach ochrony antykorozyjnej za pomocą powłoki cynkowej o grubości min. $80\mu\text{m}$ (wysokotemperaturowe cynkowanie ogniowe) na pełnej długości zbrojenia. Jako alternatywę do powłok antykorozyjnych można zastosować „traconą grubość ścianki” (sacrificial loss thickness). W tym przypadku pole przekroju stosowanej żerdzi musi być większe o min. 30% względem przekroju, niezbędnego do uzyskania projektowanej nośności z uwzględnieniem właściwości zastosowanego gatunku stali (względem tzw. przekroju referencyjnego).

Jeśli element zbrojący będzie galwanizowany – głęboka galwanizacja na gorąco powinna odpowiadać normie EN ISO 1461.

W przypadku mikropali trwałych, niezależnie od typu ochrony antykorozyjnej przyjętego dla części wgłębnej zbrojenia, ostatni odcinek mikropala należy dodatkowo zabezpieczyć na kontakcie oczepu z podłożem, poprzez 1,5m długości odcinek rury HDPE nasuniętej na żerdź po wykonaniu iniekcji końcowej.

Mikropale CFG zespalane są z otaczającym gruntem za pomocą buławy iniekcyjnej utworzonej z zaczynu cementowego o stosunku $w/c = 0,4$. Zaczyn podawany jest pod ciśnieniem 5-40 bar. Zaczyn sporządza się z cementu portlandzkiego typu CEM I lub II 32,5 R.

W przypadku wykonywania mikropali w gruncie nawodnionym (poniżej zwierciadła wody gruntowej) zaczyn cementowy do wykonania iniekcji końcowej należy sporządzić z użyciem dodatku UW1 lub UCS, w ilości 1%.

3. SPRZĘT

Narzędzia wierzące oraz sprzęt iniekcyjny należy dostosować do warunków gruntowych oraz do typu wykonywanych mikropali. Należy zastosować wiertnicę hydrauliczną, wyposażoną w głowicę obrotowo-udarową. Użyty zestaw iniekcyjny ma zapewnić wydatek min. 90 l/min i ciśnienie tłoczenia min. 4 MPa (40 bar).

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń wiertniczych pozbawionych udaru, jak również stosowania przewiertów wstępnych.

Sprzęt używany do wykonywania mikropali musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Żaładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania mikropali powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny, zgodny z Aprobata Techniczną IBDiM.

5. WYKONANIE ROBÓT

Żerdzie wraz z łącznikami, elementami dystansowymi i końcówką wiertniczą tworzą kompletny zestaw będący konstrukcją mikropala jednocześnie wykorzystywany do wiercenia otworu (przewód wiertniczy) i iniekcji (przewód iniekcyjny). Podczas wykonywania mikropali stosuje się płuczkę powietrzną lub (w szczególnych przypadkach) wodną. Dopuszcza się również stosowanie płuczki wodno-powietrznej. Decyzję o stosowaniu płuczki wodnej podejmuje się w porozumieniu z Projektantem fundamentów mikropalowych i za zgodą Nadzoru. Płuczka jest wytłaczana do otworu wiertniczego poprzez otwory w końcówce wiertniczej. Woda wykorzystana jako płuczka musi odpowiadać czystości nie powodującej skażenia ośrodka gruntowego. Wiercenie odbywa się bez rur osłonowych. Po dowieceniu zadanej długości otworu rozpoczyna się iniekcję końcową. Poprzez obracający się przewód wiertniczy tłoczony jest zaczyn cementowy o stosunku W/C = 0,4. Otwór jest iniekowany od dna do wierzchu. Cały zestaw pozostaje w otworze i pełni funkcję zbrojenia mikropala. Po upływie ok. 30 min. od iniekcji końcowej możliwe jest przeprowadzenie iniekcji wtórnej poprzez dotłoczenie wewnątrz żerdzi dodatkowej ilości iniektu. Iniekcję wtórną stosuje się w przypadku dużych ucieczek iniektu tzn. gdy ilość wtłaczanego iniektu końcowego przekracza 4 x objętość iniektu niezbędną do wypełnienia otworu. W celu minimalizacji ryzyka rozmywania iniektu, zaczyn cementowy do wykonania iniekcji końcowej należy sporządzić z użyciem dodatku UW1 lub UCS, w ilości 1%.

Koronki wiertnicze należy dobrać odpowiednio do warunków gruntowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

6.1. Postanowienia ogólne

Do kontroli wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację projektową z naniesionymi ew. zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik budowy,
- metryki mikropali.

6.2 Program badań

Badania przed rozpoczęciem robót:

- sprawdzenie przygotowania terenu

Badania w czasie robót:

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie warunków gruntowych,
- kontrola wykonywania mikropali.

Badania odbiorcze:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- sprawdzenie nośności mikropali iniekcyjnych.

6.3. Opis badań

Sprawdzenie jakości materiałów należy przeprowadzać na bieżąco na zgodność z wymaganiami określonymi w Aprobacie Technicznej IBDiM.

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie.

Kontrola wykonywania mikropala iniekcyjnego polega na bieżącym sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- długości otworu (ilości wbudowanych żerdzi),
- ilości załoczonego iniektu,
- napotkanych trudności w wierceniu,
- ucieczek płuczki lub iniektu.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją projektową. Położenie głowicy mikropala należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową.

Sprawdzenie nośności mikropali. Badaniom odbiorczym należy poddać 3 % ilości wszystkich wykonanych mikropali. Z uwagi na sposób pracy mikropali iniekcyjnych (nośność uzyskiwana z tarcia na poboczniczy buławy) badania można przeprowadzić w oparciu o normę DIN 4125, wg programu:

- stopniowe obciążanie: począwszy od obciążenia wstępnego 0,2 F siła w mikropalu zwiększana jest stopniowo do 0,5 F; 0,75 F; 1,0 F; 1,25 F. Na każdym stopniu obciążenia dokonuje się odczytu wartości odkształcenia mikropala. Następnie dokonuje się stopniowego odciążenia do osiągnięcia wartości siły 0,2 F, wykonując odczyty odkształcenia przy każdym stopniu relaksacji. Uwaga: Przy obciążeniu 0,2 F, należy wyzerować urządzenie pomiarowe. Na tym poziomie obciążenia, pomiarów odkształcenia nie dokonuje się.
- badanie odkształcenia pod stałym obciążeniem (pełzanie): wykonywane podczas stopniowego obciążania – po osiągnięciu kolejnego stopnia obciążenia dokonuje się pomiarów odkształcenia w przedziałach czasowych podanych poniżej:
 - dla 0,5 F: po 1, 2, 5 min,
 - dla 0,75 F: po 1, 2, 5 min,
 - dla 1,00 F: po 1, 2, 5, 10, 15 min,
 - dla 1,25 F: po 1, 2, 5, 10, 15 min.

Warunkiem dopuszczenia mikropali do użytkowania jest wartość różnicy odkształceń odczytanych dla obciążenia projektowego pomiędzy 15 i 5 minutą, nie większa niż 0,25 mm:

$$\Delta s = s_{15'} - s_{5'} \leq 0,25 \text{ mm}$$

6.4. Tolerancje wymiarów mikropala

Dopuszczalne odchylenie położenia mikropala:

- usytuowanie w planie 1,0 d (d – średnica użytej koronki wiertniczej),
- nachylenie w stosunku do projektowanego +/- 5°.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów mikropala:

- długość części wbudowanej (zagłębionej w grunt) +/- 20 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb mikropala. Jako długość mikropala przyjmuje się jego długość całkowitą, tzn. część zagłębioną w grunt łącznie z częścią wykorzystaną do uformowania głowicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą dokonania odbioru jest:

- zgłoszenie przez Wykonawcę w Dzienniku Budowy zakończenia robót podlegających odbiorowi międzyoperacyjnemu.
- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z Rysunkami i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera.
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji oraz przedłożenie przez Wykonawcę atestów na zastosowane materiały (aprobatę techniczną IBDiM, Krajowy Certyfikat Zgodności oraz Deklarację Zgodności).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów, sprzętu oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wszystkich czynności mających na celu wykonanie mikropala iniekcynego zgodnego z wymaganiami postawionymi w dokumentacji projektowej,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Aprobata Techniczna IBDiM dla zestawu elementów do wykonywania mikropali iniekcynych oraz kotew i gwoździ gruntowych

DIN 4125 Zakotwienia gruntowe

DIN 4128 Mikropale iniekcyjne

PN-EN 14199 Execution of special geotechnical works - Micropiles

M.12.00.00 ZBROJENIE**M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA****M.12.01.01 ZBROJENIE MIĘKKIE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru zbrojenia betonu stałą niskostopową dla obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia.

Rozmieszczenie styków i zakładów dla prętów o długościach większych niż handlowe należy do obowiązków Wykonawcy i podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1 Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do konstrukcji żelbetowych w obiektach objętych niniejszym Kontraktem stosuje się klasy i gatunki stali wg poniższej tabeli:

Klasy	AI			AII	AIII		AIIIN
Gatunek:	St3S-b*	PB240**	PB300**	18G2-b*	34GS*	RB400W (BSt420S)	RB500W*** (BSt 500S)
Rodzaj prętów okrągłych:	gładka,	gładka,	gładka,	żebrowana jednoskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie
Średnice [mm]	5.5 – 40	16 - 40	16 - 40	6 - 32	6 - 32	10 - 32	10 - 32
Granica plastyczności [MPa]	min240	min240	min300	min. 355	min. 410	400	min 500
Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	370 – 460	265	330	490	550	440	550
Wydłużalność: [%]	24	20	16	20	16	14	14
Próba na zginanie	$\alpha = 180^\circ$ $d = 2a^*$	Tab 3**	Tab 3**	$\alpha = 180^\circ$ $d = 3a^*$	$\alpha = 90^\circ$ $d = 3a^*$	Tab 5***	Tab 5***

* - wg normy PN-89/H-84023/06

** - wg norm PN-ISO 6935-1 wraz z PN-ISO 6935-1/AK

*** - wg norm PN-ISO 6935-2 wraz z PN-ISO 6935-2/AK

2.2.2 Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06, PN-ISO 6935-1 (/AK) oraz PN-ISO 6935-2 (/AK).

2.2.3 Wady powierzchniowe

- Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
 - jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
 - jeśli nie przekraczają 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

2.2.4 Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Harmonogram prac

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

5.2.2. Wykonywanie zbrojenia

5.2.2.1 Czystość powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

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

5.2.2.2 Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. w przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować.

Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN 91/S-10042

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

5.2.2.3 Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.

Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie, w pozostałych rzędach co drugie w szachownicę.

Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

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”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

6.2.1. Badania stali na budowie

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. Do każdej dostawianej partii stali zbrojeniowej powinien być dołączony atest, w którym podane są informacje o klasie stali i jej podstawowych cechach

Każdą partię zbrojenia, po sprawdzeniu atestu, należy poddać kontroli cech zewnętrznych.

W przypadku wątpliwości Inżynier może nakazać wykonanie dodatkowych badań kontrolnych.

W przypadku stali o nieznanych właściwościach należy wykonać badania wytrzymałości na rozciąganie i granicy plastyczności oraz wydłużenia, na pięciu próbkach z każdej partii.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze, należy zbadać stal na udarność, przestrzegając warunku udarność wg PN-82/S-10052

6.2.2. Badania w czasie budowy

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Powinno się sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową:

- a) średnice użytych prętów,
- b) rozstawy prętów,
- c) rozstawy strzemion wzdłuż belek,
- d) odchylenia od przewidzianego projektem nachylenia względem poziomu,
- e) różnice długości prętów, położenia miejsc kończenia ich hakami, odgięć,
- f) otuliny zewnętrzne,
- g) powiązania zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową.

Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. w przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

6.2.3. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 1.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekraczać 10mm.

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3mm.

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25mm.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5cm.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2cm.

Tabela nr 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L<6.00m dla L>6.00m	20mm 30mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L<0.50m dla 0.50m<L<1.50m dla L>1.50m	10mm 15mm 20mm
Usytuowanie prętów:		
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h<0.50m dla 0.50m<h <1.50m dla h>1.50m	10mm 15mm 20mm

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a<0.05m a<0.20m a<0.40m a>0.40m	5mm 10mm 20mm 30mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b<0.25m b<0.50m b<1.50m b>1.50m	10mm 15mm 20mm 30mm

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1kg stali zbrojeniowej określonej klasy. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość wbudowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (bez zakładów) pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki.

Dostarczona na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (atestu),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

8.2.2. Odbiór zamontowanego zbrojenia

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy,

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z Dokumentacją Projektową roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złączy i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie Projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału,
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład", przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- dodatkowe ilości zbrojenia i spawy dla prętów dłuższych niż długości handlowe,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Do ceny jednostkowej ujmie się również koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką oraz wszelkie elementy pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1. Pręty, walcówka, i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2. Zgrzewane siatki do zbrojenia.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki

PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

M.13.00.00 BETON**M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Betonu Projektowanego oraz robót betonowych związanych z budową obiektów mostowych.

Oznaczenie klas betonu użyte w dokumentacji projektowej zgodne jest z normą projektową dla obiektów mostowych PN-91/S-10042. Jako odpowiadające należy przyjmować klasy betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 wg poniższej tabeli.

Tabela nr 1 Oznaczenie klas betonu wg poszczególnych norm

BETON wg PN-91/S-10042 (R_{Gb})										
B10	B15	B20	B25	B30	B37	B45	B50	B55	B60	-
BETON wg PN-EN 206-1 ($F_{ck,cube}$)										
C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	C55/67

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w Dokumentacji Projektowej.

Przygotowanie Specyfikacji dla Betonu Recepturowego wg PN-EN 206-1 należy do obowiązków Wykonawcy.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektów mostowych.

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Niniejsza Specyfikacja zawiera wspólne wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Inne Specyfikacje odnoszące się do konstrukcji betonowych zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy je rozpatrywać łącznie z niniejszą Specyfikacją.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wymagane jest aby beton był wykonywany zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do produkcji betonu winny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 206-1:2003 oraz PN-S-10040: 1999.

Do elementów, których grubość zastępcza jest nie mniejsza niż 60cm, należy stosować cementy LH o niskim cieple hydratacji, nie przekraczającym wartości 270 J/g.

2.2.1. Klasy ekspozycji

Wymagane klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z poniższą tabelą, chyba, że w Dokumentacji Projektowej podano inne wymagania.

Element	Warunki ekspozycji	Klasy ekspozycji
pale	przy braku agresywności chemicznej XA	XC2
	przy agresywności chemicznej XA1, (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
ławy fundamentowe, oczepy pali	przy braku agresywności chemicznej XA	XC2
	przy agresywności chemicznej XA1, (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
słupy filarów, korpusy przyczółków	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami, tzn. zlokalizowane w sąsiedztwie jezdni, najdalej na przeciwnskarpie rowu, przyczółki przewidziane w skarpie nasypu uważa się za niezagrożone działaniem aerozoli z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
	pozostałe obiekty mostowe (elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1, XF1
ustrój nośny	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
	pozostałe obiekty mostowe (elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1
kapy chodnikowe, gzymsy	kapy chodnikowe i gzymsy wykonywane z "ciężkim" zabezpieczeniem (żywice na chodnikach, wyprawy na gzymsach)	XC3, XF2
nawierzchnie mostowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4, XM1
bariery betonowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4
płyty przejściowe	wszystkie	XC2
-	konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych (np. wody morskiej)	XS3, XF4, XC4, XA1

2.2.2. Pozostałe wymagane parametry

Poniższa tabela zawiera właściwości, które powinien spełniać beton:

Parametr	Wymagania	Zgodnie z:
maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa	16mm beton \geq C25/30	PN-S-10040
	31.5mm beton $<$ C25/30	
klasa zawartości chlorków:		
- w konstrukcjach żelbetowych	nie większy niż Cl 0,40	Patrz 10.1
- w konstrukcjach sprężonych	nie większy niż Cl 0,20	
nasiąkliwość	do 5%	PN-S-10040
wodoszczelność	Odpowiadająca przynajmniej stopniowi W8 większa od 0.8 MPa (wg PN-88/B-06250)	PN-EN 12390-8
Zawartość powietrza	mieszanka badana nie mniej niż 2,5% V/V powyżej zawartości w mieszance kontrolnej. Całkowita zawartość powietrza 4,0% \pm 6,0% V/V (przy zastosowaniu domieszek napowietrzających zgodnie z PN-EN 934-2)	PN-EN 206-1, PN-EN 12350-7
Mrozodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (stopień mrozoodporności F 150)	PN-S-10040

Beton klasy niższej niż C20/25 powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

4.2.1. Transport cementu

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów.

4.2.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

4.2.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

4.2.3.1 Środki do transportu betonu

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu

4.2.3.2 Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,
- e) odległość transportu nie przekracza 10m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**5.2.1. Wymagania podstawowe**

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

5.2.2. Roboty betonowe**5.2.2.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-S-10040, PN-EN 206-1.

5.2.2.2. Układanie mieszanki betonowej

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

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień Specyfikacji i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

- mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi
- do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

a) Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,70m;

b) Przerwy w betonowaniu

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono przerw w betonowaniu, należy je sytuować w miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 2 godziny wznowienie może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni.

c) Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.2.2.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**a) Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +10°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

b) Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

c) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15MPa

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.2.4. Pielęgnacja betonu

a) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę)

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

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

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami

b) Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

5.2.2.5. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż +10°C należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. 15°C/godz.,
- max temperatura betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C,

- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40°C.

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury około 5 godz.,
- utrzymanie temperatury 80°C 4 godz.,
- studzenie 2 godz.

5.2.2.6. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni widocznych betonów obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, jednakowego koloru, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię
- Pęknięcia są niedopuszczalne
- Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1cm.
- Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany
- Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm.
- Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

5.2.3 Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, spełniające warunki normy PN-99/S-10040.

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi.

5.2.4. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, który dostarczy Wykonawca, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

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”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.2.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie EN 206-1:2000. Badania winny obejmować sprawdzenie co najmniej:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencji mieszanki betonowej,
- zawartości powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- nasiąkliwości betonu,
- przepuszczalności wody przez beton.
- odporność betonu na działanie mrozu.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania przez Wykonawcę planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 206-1:2003. Badania winny obejmować sprawdzenie co najmniej:

- konsystencji mieszanki betonowej - przy każdym ładunku betonu, (ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca zarób lub więcej zarobów)
- zawartości powietrza w mieszance betonowej – raz dziennie dla betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta, w przypadku betonowania elementów powyżej 10 m³,
- wytrzymałości betonu na ściskanie - oznaczana po 28 dniach, w ilości nie mniejszej niż:
 - 3 próbki na pierwsze 50 m³ betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta,
 - po pierwszych 50 m³ betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta: 1 próbka na 150 m³ betonu lub 1 próbka na dzień,
- nasiąkliwości betonu – co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ dla betonu o jednakowej recepturze, oznaczana po 28 dniach,
- przepuszczalności wody przez beton – co najmniej raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ dla betonu o jednakowej recepturze.
- odporność betonu na działanie mrozu - co najmniej raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ dla betonu o jednakowej recepturze.

6.2.1.2. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i dodatkowymi wymaganiami Zamawiającego oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

Próbki mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, Wykonawca zobowiązany jest opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli

powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualnymi normami, niniejszą Specyfikacją oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy określonej w Dokumentacji Projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa itp.),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów konstrukcji
- wykonanie deskowań i rusztowań.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa. Składniki ceny jednostkowej wg Specyfikacji dla poszczególnych rodzajów betonu/robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Rozporządzenia

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

10.2 Normy**10.2.1. Ogólne**

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

10.2.2. Cement

PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:2006	Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-5:2006	Metody badania cementu. Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 196-8:2005	Metody badania cementu. Część 8: Ciepło hydratacji. Metoda rozpuszczania
PN-EN 196-9:2005	Metody badania cementu. Część 9: Ciepło hydratacji. Metoda semiadiabatyczna
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-1:2002/A1:2005	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)
PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 197-4:2005	Cement. Część 4: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów hutniczych o niskiej wytrzymałości wczesnej
PN-EN 14216:2005	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
PN-73/B-04309	Cement. Metody badań. Oznaczanie stopnia białości
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-84/M-47350	Zasobniki do cementu i kruszywa. Ogólne wymagania i badania.

10.2.3. BETON

PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 206-1:2003/A1:2005	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 934-2:2002/A1:2005	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 934-2:2002/A2:2006	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego
PN-EN 12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-1:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-5:2001	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-5:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7:2001	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-7:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2001	Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1:2001	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 13369:2005/A1:2006	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-78/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiograficzne
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

M.13.07.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH**M.13.07.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką akrylową.

1.2. Zakres Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

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

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

1.4. Określenie podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych, gwarantowanych przez producenta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Dla konstrukcji sprężonych należy stosować powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

dla warunków laboratoryjnych:

- wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,

badania na budowie:

- wartość średnia $\geq 0,8$ MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa,

Dla konstrukcji żelbetowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm):

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytocznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
- 0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym,

Kolorystyka powłoki akrylowej ma zostać zaakceptowana przez Zamawiającego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zasady prowadzenia robót

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.2.2. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoża betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje żelbetowe):

wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa,

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania” dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoża,
- matowo-wilgotne podłoża dla materiałów stosowanych na mokre podłoża.

5.2.3. Warunki dla prowadzenia robót

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C.

dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że „Wytyczne stosowania” materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

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

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.2.2. Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego \square 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m², przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull off”.

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m²) wykonanej i odebranej powłoki.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- projekt organizacji robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu powłoką akrylową.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

Do kalkulacji cen należy założyć, że kolor powłoki jest różny od koloru betonu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1 Normy**

PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-01813:1991	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru
PN-B-01815:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne

10.2 Inne dokumenty

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

M.14.00.00 KONSTRUKCJE STALOWE

M.14.01.00 WYKONANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

M.14.01.03 KONSTRUKCJA STALOWA USTROJU NIOSĄCEGO ZE STALI S355

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowej konstrukcji ustrojów niosących obiektów mostowych wykonanych ze stali gatunku S355.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warsztatowe i montaż na budowie konstrukcji stalowej UN ze stali gatunku S355.

Montaż na budowie wg niniejszej Specyfikacji dotyczy scalania ustroju na terenie w położenie docelowe.

Odrębnymi Specyfikacjami opisane są roboty związane z instalacją łączników sworzniowych i wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego. Roboty te stanowią integralną część wytwarzania konstrukcji stalowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola wewnętrzna – kontrola przeprowadzana przez wytwórcę według własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfikacją wyrobu i wykonane według tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu (definicja z nomy PN-EN 10204).

Kontrola odbiorcza – kontrola przeprowadzana przed wysyłką, według specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu (definicja z nomy PN-EN 10204).

Specyfikacja wyrobu – kompletne szczegółowe wymagania techniczne związane z zamówieniem, podane w formie pisemnej, np. powołane przepisy, normy i inne specyfikacje (definicja z nomy PN-EN 10204).

Atest „rodzaj 2.2” – dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu N3) i przedstawia wyniki badań uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów (definicja z nomy PN-EN 10204).

Świadectwo odbioru 3.2 „rodzaj 3.2” – dokument sporządzony przez upoważnionego przedstawiciela kontroli wytwórcy, niezależnego od wydziału produkcyjnego i upoważnionego przedstawiciela kontroli zamawiającego lub inspektora kontroli określonego w przepisach urzędowych, w którym stwierdzają, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu N3) i podają wyniki badań.

Dopuszcza się, by wytwórca przytoczył w świadectwie odbioru 3.2 odpowiednie wyniki badań uzyskane podczas kontroli odbiorczej materiałów wsadowych nieprzetworzonych lub wstępnie przetworzonych, pod warunkiem że wytwórca przestrzega procedur identyfikowalności i może dostarczyć odpowiednie wymagane dokumenty kontroli (definicja z normy PN-EN 10204).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Procedura zatwierdzenia materiałów.

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

Wykonawca przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia Świadectwo odbioru 3.2 potwierdzający odpowiednią jakość wszystkich partii materiałów. Dokumenty te przygotowuje się na podstawie wyników kontroli odbiorczych.

Upoważnionego do przedstawiciela kontroli ze strony Zamawiającego deleguje Inżynier w porozumieniu z Zamawiającym. Inżynier może odstąpić od delegowania swojego przedstawiciela w przypadku zapewnienia przez Producenta/ Wytwórcę potwierdzenia dokumentów kontroli przez inspektora kontroli określonego w przepisach urzędowych (dawniej Komisarz Odbiorczy).

2.2.2. Wymagania dotyczące stali konstrukcyjnej

Konstrukcje stalowe wykonuje się ze stali S355 – wg EN 10025-2 o następujących podstawowych właściwościach mechanicznych :

Lp [-]	t [mm]	R _{eH} (R _e , f _y) [MPa]	R _m (f _u) [MPa]
1	t ≤ 16	355	470 – 630
2	16 < t ≤ 40	345	
3	40 < t ≤ 63	335	
4	63 < t ≤ 80	325	

gdzie:

- t – grubość elementu
- R_{eH} (R_e, f_y) - minimalna granica plastyczności
- R_m (f_u) – wytrzymałość na rozciąganie

Pozostałe parametry wg normy EN 10025-2.

2.2.2.1. Dodatkowe wymagania wynikające z obowiązywania normy PN-S-10052:1982

W związku z projektowaniem obiektów mostowych wg normy PN-S-10052:1982 wprowadza się dodatkowe wymagania, które musi spełniać stosowany materiał:

- wydłużalność $A_{5-min} = 22\%$;
- badanie udarności dla stali na konstrukcje obiektów drogowych przeprowadzać w temperaturze -20°C (oznaczenie J2);
- badanie udarności dla stali na konstrukcje obiektów kolejowych przeprowadzać w temperaturze -40°C ;
- wszystkie elementy przeznaczone do spawania, o grubości powyżej 20mm należy dostarczać w stanie znormalizowanym.

Badania udarności należy wykonywać na próbkach Charpy z karbem V.

2.2.2.2. Oznaczenie stali

Pełne oznaczenie stali wg PN-EN-20027-1 przeznaczonej na konstrukcje drogowych obiektów mostowych zapisuje się w postaci:

S 355 J2

2.2.2.3. Realizacja dostaw stali

Dostarczane materiały winny być zaopatrzone w *Świadectwo odbioru 3.2 „rodzaj 3.2”* zgodnie z normą PN-EN 10204 potwierdzający spełnienie wymagań norm PN-EN-1025-1 i PN-EN-1025-2 oraz dodatkowych wymagań określonych w niniejszej Specyfikacji.

Obowiązek dostarczenia *Świadectwo odbioru* spoczywa na Wykonawcy.

2.2.3. Wymagania dotyczące łączników i materiałów spawalniczych

Stosowane łączniki i materiały spawalnicze muszą spełniać wymagania PN-S-10050:1989 i norm przedmiotowych.

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców atestów potwierdzających spełnienie wymagań zawartych w normach przedmiotowych dotyczących danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji, jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, powinny być atestowane na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wytwórca konstrukcji w Programie wytwarzania i Wykonawca w Projekcie organizacji montażu zobowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

4.2.1. Transport stali konstrukcyjnej od Dostawcy i składowanie u Wytwórcy

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać cechować zgodnie z wymaganiami normy EN 10025-1. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

4.2.2. Transport na miejsce montażu

Wykonawca konstrukcji jest zobowiązany do wykonania niezbędnych obliczeń lub prac projektowych w celu ustalenia sposobu manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu i itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji. Opracowania te muszą uwzględniać dyspozycje zawarte w Dokumentacji Projektowej i być wykonane odpowiednio wcześniej aby mogły być zatwierdzone przez Inżyniera.

Wszystkie elementy Konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być załadowywane, transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być elementy połączeń/styków montażowych.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunęcia się ich w czasie transportu.

Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-K-02057:1969 i PN-K-02056:1970, w przypadku transportu koleją.

Przy transporcie drogowym, w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę zarządców dróg, po których będzie odbywał się przejazd pojazdów. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący. Transport konstrukcji musi być poprzedzony rozpoznaniem trasy w celu potwierdzenia możliwości przejazdu konwoju.

Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki przeprowadzonych badań i odbiorów.

4.2.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku Wykonawca montażu sprawdza w obecności przedstawiciela Inżyniera czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Stwierdzone odchyłki kształtu (deformacje) nie powinny przekraczać odchyłek dopuszczalnych podanych w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji.

Jeśli konieczne jest usuwanie deformacji i uszkodzeń, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu w obecności Inżyniera dokonuje ponownego odbioru poprawionych elementów.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu deformacji) wystąpią pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) należy zdyskwalifikować, a jego miejsce wykonać nowy..

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Wymagania formalne w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych.

Konstrukcja stalowa może być wytwarzana jedynie w wytwórniach posiadających Świadectwo Kwalifikacji do wykonywania konstrukcji mostowych zgodnie z normą PN-S-10050:1989, wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Zakładów Wykonujących Stalowe Konstrukcje Mostowe, Ministerstwa Infrastruktury, ul. Jagiellońska 80, 03-301 Warszawa.

Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię Świadectwa Kwalifikacji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzeni przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać Świadectwa Kwalifikacji.

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

5.2.2. Wymagane opracowania

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań:

- rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej uwzględniające sposób manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu i itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji;
- program wykonania konstrukcji w wytwórni;

-
- technologię spawania;
 - program montażu w miejscu scalania na budowie.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymagania Dokumentacji Projektowej oraz warunki zawarte niniejszej Specyfikacji.

Opracowania te podlegają akceptacji przez Inżyniera.

5.2.2.1. Rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej

Przed wykonaniem rysunków warsztatowych Wytwórca konstrukcji winien jest sprawdzić kompletność dostarczonej Dokumentacji Projektowej na podstawie której wykonywane będą rysunki.

W rysunkach warsztatowych należy m.in.:

- rozrysować oddzielnie każdy z elementów wysyłkowych;
- rozpracować wszystkie niezbędne szczegóły konstrukcyjne;
- uwzględnić dodatkowe elementy umożliwiające manipulację elementami wraz ze sposobem ich usunięcia (demontażu) po zmontowaniu konstrukcji.

Wytwórca konstrukcji winien uzyskać od Inżyniera akceptację rysunków warsztatowych.

5.2.2.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu wytwarzania konstrukcji. Program sporządzany jest przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- 1) oświadczenie Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami;
- 2) świadectwo kwalifikacji wytwórni;
- 3) harmonogram realizacji;
- 4) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy;
- 5) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji;
- 6) informację o dostawcach materiałów;
- 7) informację o podwykonawcach;
- 8) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania;
- 9) technologię spawania;
- 10) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach;
- 11) inne informacje żądane przez Inżyniera;
- 12) ewentualne zgłoszenie potrzeby zmian w Dokumentacjach Projektowych.

Program robót musi uwzględniać wszystkie warunki zawarte w ST DM.00.00.00 .

5.2.2.3. Technologia spawania

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania wynikające z Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej Specyfikacji i zawierać m.in.:

- dobór metody spawania;
- dobór materiałów spawalniczych;
- dobór parametrów spawania;
- sposób przygotowania krawędzi blach;
- kolejność spawania;
- plan kontroli spoin;
- wytyczne wykonywania kontroli spoin.

Technologia spawania winna być sporządzona przez specjalistę spawalnika i uwzględniać następujące czynniki wyjściowe:

- dynamiczność obciążenia działającego na konstrukcję
- powtarzalność obciążenia (efekty zmęzeniowe)
- konieczność ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych.

Technologia spawania musi obejmować zarówno wytworzenia konstrukcji w wytwórni jak i prac montażowych na placu budowy.

5.2.2.4. Program montażu na miejscu scalania na budowie

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu i powinien zawierać:

- 1) protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy;
- 2) harmonogram terminowy realizacji;
- 3) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy montażu;
- 4) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji;
- 5) projekt organizacji montażu;
- 6) sprawdzenie statyczno – wytrzymałościowe konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa;
- 7) informacje o podwykonawcach;
- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania;
- 9) technologię spawania;
- 10) sposób wykonywania badań ujętych w Specyfikacji;
- 11) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych;
- 12) inne informacje żądane przez Inżyniera.

Częścią składową programu montażu jest Projekt organizacji montażu. Projekt ten opracowuje się na podstawie dyspozycji zawartych w Dokumentacji Projektowej i powinien on zawierać m.in.:

- sprawdzenie wytrzymałości i odkształceń konstrukcji w poszczególnych etapach montażu;
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji pomocniczych (podpory montażowe, podesty robocze, itp.);
- rysunki robocze konstrukcji i urządzeń wymienionych powyżej;
- organizację placu budowy na okres scalania i montażu konstrukcji;
- rysunki ilustrujące przebieg montażu w poszczególnych jego etapach;
- instrukcję zabezpieczenia warunków BHP.

Projekt organizacji montażu podlega akceptacji przez Inżyniera pod względem jego zgodności z założeniami przyjętymi przy ich sporządzaniu.

5.2.3. Akceptowanie stosowanych technologii

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej lub gdy zachodzi konieczność zmiany technologii, Wykonawca musi uzyskać akceptację proponowanej technologii Inżyniera.

5.2.4. Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na cały czas wykonywania i montażu konstrukcji.

W zależności od wyników badań Inżynier instruuje Wykonawcę co do możliwości kontynuowania robót.

Zalecenia Inżyniera są przekazywane Wykonawcy poprzez wpisy w:

- Dzienniku wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni);
- Dzienniku Budowy (w trakcie montażu).

5.2.5. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

5.2.5.1. Obróbka elementów

Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN 89/S-10050.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz normy PN-S-10050:1989. Wymagane dokładności cięcia zestawiono tabeli nr 1.

Tabela 1. Dokładność cięcia ¹⁾

Wymiar liniowy elementu L [m]	L ≤ 1	1 < L ≤ 5	5 < L
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1.5	±2

¹⁾ Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem $r = 2-5\text{mm}$.

Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej tylko te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania. Pozostałe powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być co najmniej oczyszczone z żużla, gratów, nacieków i rozprysków materiału.

Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie i gięcie elementów należy wykonywać zgodnie z normą PN-S-10050:1989.

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Zastosowany sprzęt winien umożliwiać przykładanie sił w sposób statyczny – przy prostowaniu i gięciu na zimno nie należy stosować uderzeń. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w normie PN-S-10050:1989.

Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Dopuszczalne odchyłki

Sprawdzeniu podlegają odchyłki:

- wymiarów liniowych;
- prostości elementów
- skręcenia przekrojów;
- swobodne kształtu przekroju;
- kształtu przekroju w obrębie styków;
- załamania w strefach ściskanych spoin czołowych;
- przekrojów konstrukcji uźebrowanych;
- inne wykazane w Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano dopuszczalnych odchyłek wymiarowych elementów, to należy ich wielkości dopuszczalne należy przyjmować wg normy PN-S-10050:1989.

Dopuszczalne załamanie przy ściskanych spoinach czołowych powinno być nie większe niż 2mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

5.2.5.2. Przygotowanie elementów wykonania (składania)

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Wykonawca uzyskuje od Inżyniera akceptację elementów w zakresie usunięcia gratów, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań PN-S-10050:1989, PN-M-04251:1987.

5.2.5.3. Wykonanie (składanie) elementów konstrukcji przez spawanie

Powierzchnie brzegów

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-EN ISO 9013 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

Powierzchnie przylegające.

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości R_a tych powierzchni wg PN-M-04251:1987 nie powinien być większy niż $2,5\mu\text{m}$.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze (elementy wysyłkowe), których wymiary ograniczają możliwości transportu.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji prowadzonym przez uprawnione instytucje (np. Instytut Spawalnictwa w Gliwicach). Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy to elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10–15mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i dokumentacji technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C , a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W przypadku spawania w utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mgła, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej), należy przygotować i przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia specjalne procedury.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość

podtopienia lub wkleśnięcia grani w podpoinie przyjmować wg PN-M-69775:1985 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-90/M-69016 lub PN-EN ISO 9692.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod starzonych jest zabronione.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Dokumentacją Projektową. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tą samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z Dokumentacją Projektową. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z normą PN-S-10050:1989 winien być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-S-10050:1989.

Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.2.5.4. Próbnny montaż konstrukcji

Wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa podlega próbnemu montażowi u Wytwórcy. Próbnny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10050:1989.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

O ile to możliwe próbnemu montażowi należy poddać obiekt w całości, składając wszystkie jego elementy w położeniu montażowym przewidzianym w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku wymiarów obiektu uniemożliwiających próbnny montaż w całości, konstrukcję należy podzielić na sekcje. W skład każdej sekcji powinny wchodzić co najmniej cztery elementy wysyłkowe,

przy czym co najmniej jeden element każdej sekcji musi być elementem wspólnym sąsiadujących sekcji. Podział na sekcje wymaga akceptacji Inżyniera.

W trakcie próbnego montażu należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi $\pm 10\%$ projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do projektu wykonawczego mostu.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z trzydniowym wyprzedzeniem zawiadamiać Inżyniera oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu Wytwórca spisuje protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z Dokumentacją Projektową, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

Wykonanie elementów pomocniczych dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych każdorazowo między Wytwórcą a Inżynierem.

5.2.5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone zgodnie z Dokumentacją Projektową i według odpowiednich Specyfikacji.

Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, to jest przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.2.6. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

5.2.6.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania powinien zapewnić:

- stateczność i nieodkształcalność elementów;
- dobre przewietrzenie elementów;
- dobrą widoczność oznakowania elementów;
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji wbudowania. W przypadku składowania w innej pozycji niż pozycja wbudowania w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

5.2.6.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie

na wysokość 20cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

5.2.6.3. Wyznaczenie osi podłużnej mostu i łożysk

Na podporach mostu należy wyznaczyć w sposób trwały oś mostu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$ w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętościom teoretycznym przęseł wg Dokumentacji Projektowej i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia całego mostu nie powinny przekraczać 2mm.

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie montażu muszą być ocenione przez Wykonawcę a propozycje napraw przedłożone Inżynierowi do akceptacji. w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy robót

5.2.6.4. Wykonanie połączeń spawanych tymczasowych

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatru.

5.2.6.5. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy

Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być wskazane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczipne), szczegóły podlegają zaakceptowaniu przez Inżyniera. Spawanie nie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10050:1989. Roboty spawalnicze można prowadzić w temperaturach powyżej $+5^{\circ}\text{C}$. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

Wykonanie otworów

O ile nie jest określone inaczej w Dokumentacji Projektowej, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny mieć osie prostopadłe do elementu. Rozwiercaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Źle wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera.

5.2.6.6. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu należy dokończyć nanoszenie powłoki antykorozyjnej zgodnie z odpowiednimi Specyfikacjami.

5.2.6.7. Podpory i rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego oraz siły od obciążeń środowiskowych (wiatr, śnieg). Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-M-48090:1996.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, dla zasadniczych wymiarów rusztowań dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm $\pm 5\%$ rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej $\pm 5\%$ wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 50mm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu $\pm 50\text{mm}$.

5.2.3.8. BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

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”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Wytwórca konstrukcji stalowych obowiązany jest do wydania świadectwa jakości na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy wykonującego montaż na miejscu scalania.

6.2.2. Kontrola wykonania konstrukcji i jej montażu

Wg zasad z punktu 5 niniejszej Specyfikacji

6.2.3. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych

6.2.3.1. Podstawy formalne

Badanie i klasyfikację wad złączy spawanych należy wykonać w oparciu o „stare” normy PN. Przyjęcie to wynika z obowiązywania norm do projektowania oraz badań i odbiorów stalowych konstrukcji mostowych, które w zakresie sposobu klasyfikacji złączy spawanych odwołują się właśnie do „starych” norm PN. Pozwala to na zachowanie spójności pomiędzy procedurami oceny złączy i procedurami wymiarowania konstrukcji. Rozwiązania przyjęte w normach „europejskich” PN-EN nie uwzględniają specyfiki stalowych konstrukcji mostowych, zawartej w obowiązujących normach do projektowania i dlatego normy te nie mogą być w tym przypadku stosowane.

Dopuszcza się stosowanie norm „europejskich” PN-EN w odniesieniu do tych badań których wyniki mogą interpretuje się niezależnie i które nie są bezpośrednio związane z określaniem wadliwości spoin (np. badania niszczące spoin oceniające ich parametry wytrzymałościowe).

6.2.3.2. Wymagania ogólne

Zakres i rodzaj badań oraz oznaczenie klas spoin podane są w Dokumentacji Projektowej. Zakres ten winien być uściślony przez Wykonawcę w projekcie technologii spawania i podlega akceptacji przez Inżyniera.

Koszty badań ponosi Wykonawca.

Wszystkie spoiny warsztatowe i montażowe podlegają sprawdzeniu wizualnemu zgodnie z zasadami normy PN-EN 970:1999. Spoiny specjalnej jakości muszą posiadać klasę wadliwości W1, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości W2 wg normy PN-M-69775:1985.

Wszystkie spoiny specjalnej jakości oraz niektóre ze spoin normalnej jakości podlegają kontroli radiograficznej zgodnej z zasadami normy PN-M-69771:1974. Spoiny specjalnej jakości winny mieć klasę wadliwości co najmniej R2, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości co najmniej R3.

Dopuszcza się wykonanie badań ultradźwiękowych, przy czym wymagane jest przy czym wymagana jest odpowiedniość metody względem badań radiologicznych. W tym celu co najmniej 10% długości badanych spoin musi być badana obydwojema metodami w celu weryfikacji wyników badania ultradźwiękowego.

Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i przedłożyć rezultaty Inżynierowi do akceptacji. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiK podczas przewodu kwalifikującego wytwórnę.

Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według normy PN-S-10050:1989.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru końcowego konstrukcji.

6.2.3.3. Wymagania szczegółowe

Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegają na oględzinach i wykonaniu makroskopowych badaniach nieniszczących.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub wklęśnięć. w spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-M-69703:1975.

Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny.

Badania nieniszczące spoin czołowych

Wszystkie spoiny czołowe należy badać na całej ich długości, chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej. Badaniem podstawowym dla spoin czołowych jest badanie radiograficzne. Na podstawie wad spoin określonych wg normy PN-M-69703:1975 oraz wykrytych prześwietleniem wg normy PN-M-69771:1974 należy określić klasę spoiny zgodnie z normami PN-74/M-69772 i PN-M-69775:1985. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

Badania nieniszczące spoin pachwinowych

Wszystkie spoiny czołowe należy badać na całej ich długości, chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej. Spoiny należy badać metodami magnetyczno-proszkową lub penetracyjną

Badania niszczące.

Oprócz badań nieniszczących spoin w elementach konstrukcji należy wykonać badania niszczące zgodnie z zakresem opisanym w normie PN-S-10050:1989. zakres badań obejmuje wykonanie badań:

- wytrzymałości na rozciąganie;
- wytrzymałości na zginanie;
- uderności złącza na próbkę z karbem V w temperaturze -20°C;
- plastyczności złączy (na złączach typu X i K);
- rozkładu twardości w złączu;
- strefy przejścia i strefy ciepła materiału.

Badania te wykonuje się na próbkach pobranych z płyt próbnych.

Kontrola szczelności

Wszystkie elementy konstrukcji wykształcone w Dokumentacji Projektowej jako przestrzenie zamknięte winny być po wykonaniu wszystkich spoin sprawdzone na szczelność.

Próby tej należy dokonać sposobem pomiaru spadku ciśnienia powietrza wtłaczanego do wnętrza przestrzeni zamkniętej. Warunkiem prawidłowej szczelności jest, aby spadek ciśnienia w ciągu 30 minut trwania próby nie był większy niż 10%.

Postępowanie w przypadku wadliwych spoin

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1t (tona) wykonanej i odebranej konstrukcji stalowej.

Ciężar konstrukcji w Dokumentacji Projektowej uwzględnia naddatek na połączenia spawane liczony procentowo z ciężaru elementów stalowych. Przyjęte procentowe wielkości naddatku są wykazywane w zestawieniach stali dla poszczególnych elementów. Podany ciężar konstrukcji nie uwzględnia natomiast ciężaru pokryć malarskich.

Jeśli ciężar konstrukcji wyliczony na podstawie rysunków warsztatowych różnić się będzie od ciężaru podanego w Dokumentacji Projektowej więcej niż o 5%, Wykonawca winien zwrócić się do Inżyniera o akceptację zmiany ciężaru konstrukcji, z podaniem uzasadnienia zaistniałej różnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Zakres i czas wykonywania odbiorów.

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji stalowej, a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię - odbioru dokonuje się w wytwórni po wykonaniu próbnego montażu konstrukcji i naniesieniu powłok zabezpieczenia antykorozyjnego (wykonanie powłok wg oddzielnej specyfikacji)
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie;
- po wykonaniu próbnego obciążenia – odbiór końcowy (próbne obciążenie według oddzielnej specyfikacji).

8.2.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050:1989. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt oraz autor Dokumentacji Projektowej. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe;
- Dziennik wytwarzania;
- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej;
- protokoły odbiorów częściowych;
- protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji;
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

Odbiór konstrukcji winien być potwierdzony Protokołu Odbioru.

8.2.3. Odbiory pośrednie w trakcie budowy obiektu

Ilość i zakres odbiorów w trakcie budowy obiektu należy dostosować do przyjętej technologii budowy. Minimalny zakres odbiorów obejmuje:

- sprawdzenie wytyczenia osi obiektu i osi łożysk;
- sprawdzenie poziomu ciosów podłożyskowych i łożysk;
- sprawdzenie rusztowań;
- sprawdzenie geometrii konstrukcji po ustawieniu na podporach montażowych, a przed wykonaniem połączeń (spawaniem styków) z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego;
- badania jakości połączeń spawanych (spoin) wykonywanych na budowie;
- sprawdzanie robót zanikających;

Zakres ten może być poszerzony przez Inżyniera o dodatkowe elementy wynikające ze specyfikacji obiektu.

8.2.4. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.) i po próbnym obciążeniu. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w normie PN-S-10050:1989.

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

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- 2) nazwiska przedstawicieli:
 - Inżyniera;
 - Wytwórcy konstrukcji;
 - Wykonawcy montażu.

Biura Projektów opracowującego Dokumentację Projektową,

- 3) oświadczenie o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
 - Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami;
 - Dziennik wytwarzania w Wytwórni;
 - Dziennik Budowy;
 - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu;
 - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w poszczególnych związanych z wykonaniem obiektu Specyfikacjach;
 - protokoły odbiorów częściowych;
 - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu.
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej Specyfikacji,
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od Dokumentacji Projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu,
- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
- 7) podpisy stron odbioru wg punktu 2) protokołu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- a) w zakresie wytwarzania konstrukcji:
 - dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji;
 - wykonanie próbnego montażu;
 - sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów;
 - wykonanie wszystkich wymaganych badań i pomiarów;
 - dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników;
 - usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie.
- b) w zakresie montażu konstrukcji na budowie:
 - odebranie konstrukcji od Wytwórcy;
 - dostarczenie pozostałych czynników niezbędnych montażu oraz montaż konstrukcji;
 - wykonanie wszystkich urządzeń pomocniczych (m.in. podpór montażowych, rusztowań, podestów roboczych) wraz z projektami roboczymi;

-
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów;
 - wykonanie wszystkich wymaganych badań;
 - wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych;
 - zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych;
 - usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego.

Cena jednostkowa obejmuje również:

- koszty uzyskania atestów;
- koszty związane z odbiorem materiałów;
- koszt sporządzenia rysunków roboczych, programu wytwarzania konstrukcji w wytwórni, technologii spawania, programu montażu na miejscu scalania, projektu organizacji robót oraz harmonogramu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

10.1.1. Stalowe konstrukcje mostowe

PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania
PN-S-10052:1982	Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Projektowanie

10.1.2. Materiały

PN-H-84023-03:1989	Stal określonego zastosowania - Stal niskowęglowa na blachy i taśmy - Gatunki
PN-H-92135:1981	Blachy grube ze stali konstrukcyjnej węglowej wyższej jakości i stopowej
PN-H-92203:1994	Stal - Blachy uniwersalne - Wymiary
PN-EN 10002-1:2004	Metale - Próba rozciągania - Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-EN 10002-5:1998	Metale - Próba rozciągania - Metoda badania w podwyższonej temperaturze
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:2007	Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych
PN-EN 10024:1998	Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco - Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025-3:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 3: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnziarnistych spawalnych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym
PN-EN 10025-4:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 4: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnziarnistych spawalnych po walcowaniu termomechanicznym
PN-EN 10025-5:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudno rdzewiejących
PN-EN 10025-6:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
PN-EN 10027-1:2007	Systemy oznaczania stali - Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali - System cyfrowy
PN-EN 10029:1999	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3mm i większej - Tolerancje wymiarów, kształtu i masy

PN-EN 10029:1999/Ap1:2003	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej - Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
PN-EN 10034:1996	Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
PN-EN 10034:1996/Ap1:1999	Dwuteowniki I i H za stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
PN-EN 10036:1999	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali - Oznaczanie całkowitej zawartości węgla metodą wagową po spaleniu w strumieniu tlenu
PN-EN 10045-1:1994	Metale - Próba udarności sposobem Charpy'ego - Metoda badania
PN-EN 10045-2:1996	Metale - Próba udarności sposobem Charpy'ego - Sprawdzanie młotów wahadłowych
PN-EN 10052:1999	Słownik terminów obróbki cieplnej stopów żelaza
PN-EN 10055:1999	Stal - Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco - Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Wymiary
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10058:2005	Pręty stalowe płaskie walcowane na gorąco ogólnego zastosowania - Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10079:2007	Stal - Wyroby – Terminologia
PN-EN 10160:2001	Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6mm (metoda echa)
PN-EN 10163-1:2007)	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 10163-1:2007/AC:2007	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 10163-2:2007	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 2: Blachy grube i blachy uniwersalne
PN-EN 10163-3:2006	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 3: Kształtowniki
PN-EN 10168:2006	Wyroby stalowe - Dokumenty kontroli - Wykaz informacji wraz z opisem
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 10220:2005	Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości
PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco - Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
PN-EN 10296-1:2006	Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych i stopowych
PN-EN 10296-2:2007	Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Stale odporne na korozję
PN-EN 10297-1:2005	Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowej i stopowej
PN-EN 10297-2:2007	Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Stale odporne na korozję

10.1.3. Spawalnictwo i spawanie

PN-M-69008:1987	Spawalnictwo - Klasyfikacja konstrukcji spawanych
PN-M-69011:1978	Spawalnictwo - Złącza spawane w konstrukcjach stalowych - Podział i wymagania
PN-M-69016:1990	Spawalnictwo - Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania
PN-M-69018:1988	Spawalnictwo - Spawanie żużlowe stali węglowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania
PN-M-69028:1978	Spawalnictwo - Spawanie łukowe miedzi w osłonie argonu elektrodą topliwą - Przygotowanie brzegów do spawania
PN-M-69430:1991	Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania

PN-M-69703:1975	Spawalnictwo - Wady złączy spawanych - Nazwy i określenia
PN-M-69707:1986	Spawalnictwo - Zasady wykonywania próbnych złączy spawanych lub zgrzewanych
PN-M-69710:1988	Spawalnictwo - Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spajanych
PN-M-69720:1988	Spawalnictwo - Próby zginania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych
PN-M-69733:1988	Spawalnictwo - Próba udarności złączy spajanych doczołowo
PN-M-69771:1974	Spawalnictwo - Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi - Nazwy i określenia
PN-M-69775:1985	Spawalnictwo - Wadliwość złączy spawanych - Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
PN-M-69776:1987	Spawalnictwo - Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie
PN-M-70055-01:1989	Spawalnictwo - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Postanowienia ogólne
PN-M-70055-02:1989	Spawalnictwo - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Badanie spoin czołowych o grubości 8 do 30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi
PN-EN 439:1999	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia
PN-EN 440:1999	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych - Oznaczenie
PN-EN 875:1999	Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próba udarności - Usytuowanie próbek, kierunek karbu i badanie
PN-EN 876:1999	Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próba rozciągania próbek wzdłużnych ze spoin złączy spawanych
PN-EN 910:1999	Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próby zginania
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne
PN-EN 970:1999/Ap1:2003	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne
PN-EN 1043-1:2000	Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych - Próba twardości - Próba twardości złączy spawanych łukowo
PN-EN 1043-2:2000	Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych - Próba twardości - Próba mikrotwardości złączy spawanych łukowo
PN-EN 1320:1999	Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próba łamania
PN-EN 1321:2000	Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych - Badania makroskopowe i mikroskopowe złączy spawanych
PN-EN 1597-1:2000	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Metody badań - Złącza próbne do wykonywania próbek stopiwa ze stali, niklu i stopów niklu
PN-EN 1597-2:2000	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Metody badań - Przygotowanie złączy próbnych ze stali techniką jedno- lub dwuścięgową do wykonywania próbek
PN-EN 1597-3:2000	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Metody badań - Badanie przydatności materiałów dodatkowych do wykonywania spoin pachwinowych w różnych pozycjach
PN-EN 12062:2000	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali
PN-EN 12062:2000/A1:2005	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali (Zmiana A1)
PN-EN 12062:2000/A2:2005	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali (Zmiana A2)
PN-EN ISO 2560:2006 (oryg.)	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
PN-EN ISO 3834-1:2007	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
PN-EN ISO 3834-2:2007	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości
PN-EN ISO 3834-3:2007	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości
PN-EN ISO 3834-4:2007	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości

PN-EN ISO 3834-5:2007	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
PN-EN ISO 6947:1999	Spawalnictwo - Pozycje spawania - Określanie kątów pochylenia i obrotu
PN-EN ISO 13916:1999	Spawalnictwo - Spawanie - Wytyczne pomiaru temperatury podgrzania, temperatury międzyścigowej i temperatury utrzymania
PN-EN ISO 13920:2000	Spawalnictwo - Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych - Wymiary liniowe i kąty - Kształt i położenie
PN-EN ISO 14731:2006 (oryg.)	Nadzór spawalniczy - Zadania i odpowiedzialność
PN-EN 1011-1:2001	Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
PN-EN 1011-1:2001/A1:2005	Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego (Zmiana A1)
PN-EN 1011-1:2001/A2:2005	Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego (Zmiana A2)
PN-EN 1011-2:2004	Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych
PN-EN 1011-2:2004/A1:2005	Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych (Zmiana A1)
PN-EN 1011-3:2002	Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 3: Spawanie łukowe stali nierdzewnych
PN-EN 1792:2004 (oryg.)	Spawanie - Wielojęzyczny wykaz terminów dotyczących spawania i procesów pokrewnych
PN-EN 14610:2005 (oryg.)	Spawanie i procesy pokrewne - Definicje dotyczące procesów spawania i zgrzewania metali
PN-EN 14717:2005 (oryg.)	Spawanie i procesy pokrewne - Środowiskowy wykaz czynności kontrolnych
PN-EN ISO 3690:2005	Spawanie i procesy pokrewne - Oznaczenie zawartości wodoru w ferrytycznym metalu spoiny
PN-EN ISO 4063:2002	Spawanie i procesy pokrewne - Nazwy i numery procesów
PN-EN ISO 6520-1:2002	Spawanie i procesy pokrewne - Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach - Część 1: Spawanie
PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne - Klasyfikacja cięcia termicznego - Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO 9692-1:2008	Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
PN-EN ISO 15609-1:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe
PN-EN ISO 15609-2:2005	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 2: Spawanie gazowe
PN-EN ISO 17659:2005 (oryg.)	Spawanie - Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych z ilustracjami

10.1.4 Inne normy

PN-K-02057:1969	Koleje normalnotorowe - Skrajnie budowli
PN-K-02056:1970	Tabor kolejowy normalnotorowy - Skrajnie statyczne
PN-M-04251:1987	Struktura geometryczna powierzchni - Chropowatość powierzchni - Wartości liczbowe parametrów

10.2 Inne dokumenty.

"Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali" – opracowanie Instytutu Badawczego Dróg i Mostów na zlecenie Generalnej dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2002.

M.14.03.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH**M.14.03.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowych obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja 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 mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowych i obejmują:

- a) przygotowanie powierzchni do malowania;
- b) nanoszenie warstwy gruntującej;
- c) nanoszenie warstwy pośredniej (międzywarstwy);
- d) nanoszenie warstwy nawierzchniowej.

W przypadku elementów nowych konstrukcji przygotowanie powierzchni do malowania i nanoszenie poszczególnych warstw powłoki malarskiej wykonuje się w wytwórni. Na budowie czynności te wykonuje się tylko w rejonie styków montażowych wykonywanych na budowie, po wcześniejszym zmontowaniu konstrukcji.

W przypadku renowacji powłok malarskich istniejących obiektów, wszystkie czynności związane z przygotowaniem powierzchni i nakładaniem powłok są wykonywane na obiekcie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w DMU.00.00.00.

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

Czas przydatności wyrobu do stosowania - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

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

Malowanie nawierzchniowe - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

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

Rozcieńczalnik - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

System materiałów malarskich do antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji stalowych – zestaw materiałów z których wykonuje się poszczególne warstwy powłoki malarskiej gwarantujący uzyskanie powłoki o wymaganej trwałości.

Trwałość systemu zabezpieczenia – oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej większej renowacji. Okres trwałości nie jest okresem gwarancji.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- utrudnieniami przy renowacji powłok (pod obiektami wzdłuż konstrukcji przebiegają ciągi komunikacyjne, dla których zachowana musi być ciągłość ruchu),
- konstrukcja jest szczególnie eksponowana na działanie promieni ultrafioletowych,
- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok.

Dobór zestawu malarskiego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej Specyfikacji.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Wymagania formalne

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, a szczegóły przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

Dobry zestaw pokryć winien:

- posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM;
- odpowiadać warunkom niniejszej Specyfikacji;
- zapewniać skuteczną ochronę powierzchni w środowisku o kategorii korozyjności atmosfery C5-I wg PN-EN ISO 12944-2 w długim okresie trwałości (powyżej 15 lat) wg PN-EN ISO 12944-1;
- posiadać akceptację Inżyniera.

2.2.2. Podstawowe materiały zestawu malarskiego:

Do wykonania powłok malarskich należy stosować trójwarstwowe zestawy malarskie składających się z warstw:

- gruntującej – o grubości suchej powłoki 50-70µm
- międzywarstwy – o grubości suchej powłoki 50-100µm
- nawierzchniowej – o grubości suchej powłoki 50-100µm

W przypadku powłok renowacyjnych nakładanych na powłoki istniejące stosuje się tylko warstwy nawierzchniowe, chyba, że zastosowany system wymaga zastosowanie warstwy szepnej.

Łączna grubość wszystkich warstw powłoki w stanie suchym musi wynosić co najmniej 240µm

Wszystkie powyższe warstwy muszą posiadać odporności na działanie temperatury w suchej atmosferze minimum 100°C, a przy krótkotrwałym działaniu temperatury (w czasie kilku godzin) minimum 120°C, natomiast w wilgotnej atmosferze (konsolidacja pary wodnej przy gwałtownym ochłodzeniu) minimum 50°C.

Pozostałe własności materiałów powłok muszą być zgodne z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inżynierowi przy uzyskiwaniu jego akceptacji dla dobranego zestawu malarskiego.

2.2.3. Dobór powłok renowacyjnych nakładanych na powłoki istniejące.

Dobór powłok renowacyjnych nakładanych na powłoki istniejące należy poprzedzić badaniem istniejących powłok w celu dobrania powłok jakie mogą być zastosowane. Stosowane materiały winny zapewniać właściwą przyczepność do istniejących powłok, a w przypadku widocznych powierzchni być dostosowane kolorystycznie do stanu istniejącego.

2.2.4. Kolor pokrycia malarskiego

Kolory dwóch pierwszych warstw dowolne, ale różniące się zdecydowanie dla różnych warstw.

Kolor wierzchniej warstwy pokrycia dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

Dla powłok renowacyjnych nakładanych na widoczne powierzchnie kolor farby należy dobierać w dostosowaniu do istniejącego koloru wymalowania obiektu.

2.2.5. Wymagania podstawowe dla kompletnej powłoki zestawu antykorozyjnego

L.p.	Właściwość	Jedn.	Wymagania	Metoda badania według
1	2	3	4	5
1	Minimalna grubość suchej powłoki	µm	240	PN-EN ISO 2808:2000
2	Przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	0-1	PN-EN ISO 2409:1999
3	Przyczepność międzywarstwy	stopień	0-1	PN-EN ISO 2409:1999
4	Przyczepność zestawu do podłoża	stopień	0-1	
5	Przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	1-2	
6	Udarność	cm	50	PN-EN ISO 6272-1:2005
7	Udarność po badaniach korozyjnych	cm	40	
8	Odporność w komorze solnej:			PN-ISO 7253:2000
	powłoka z nacięciem ¹⁾			
 czas obciążenia		1440 h	
 dopuszczalne odległości od rysy:			
 korozja pęcherze		3mm 8mm	
 powłoka bez nacięcia			
 czas obciążenia		1440 h powłoka bez zmian ²⁾	

L.p.	Właściwość	Jedn.	Wymagania	Metoda badania według
1	2	3	4	5
9	Odporność na wilgoć			PN-EN ISO 6270-1:2002
	powłoka z nacięciem ¹⁾		-	
	powłoka bez nacięcia		720h, powłoka bez zmian ²⁾	
10	Odporność na zmienne temperatury od -18°C do +18°C		300 cykli po 4 h powłoka bez zmian ²⁾	PN-88/C-81556
11	Odporność na starzenie (sztuczne promieniowanie)			PN-ISO 11507:2000 Procedura IBDiM TWm-33/98
	powłoka z nacięciem ¹⁾		-	
	powłoka bez nacięcia		500 h (42 cykle); dopuszczalna nieznaczna zmiana barwy ³⁾ oraz zmiana połysku do 50% ⁴⁾ kredowanie max. 2 stopień ⁵⁾	

1) Nacięcie wykonane wg PN-EN ISO 2409

2) Zniszczenie powłok określone wg PN-EN ISO 4628-10

3) Oznaczenie zmiany barwy wg PN-EN ISO 3668, PN-ISO 7724-2, PN-ISO 7724-3

4) Oznaczenie połysku wg PN-EN ISO 2813

5) Oznaczenie kredowania wg PN-EN ISO 4628-7

2.2.6. Wymagania dodatkowe

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości do 100µm w stanie suchym.

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Z uwagi na to, że obecnie w większości stosuje się farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym maksymalnym miejscu czas przydatności farby do użycia.

2.2.7. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4°C do +25°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolwionego i suchego powietrza.

3.2.2. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu podlega akceptacji przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane oczyszczanie i pokrywanie powłokami malarskimi.

5.2.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

5.2.1.1. Oczyszczenie powierzchni nowych elementów

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody obróbki strumieniowo - ścierniej (śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, przy czym dopuszcza się używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Wymagana chropowatość powierzchni przed ułożeniem warstwy gruntującej wynosi $Ry5$ (Rz) = 25-75 μ m, wg PN-ISO 8503.

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z normą PN-ISO 8501.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia.

Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa 2½ wg PN-ISO 8503.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy. Zabrania się stosowania do oczyszczania piasku kwarcowego, zaleca się użycie śrutu kulistego (1,0-1,8mm), śrutu łamanego ostrokrawędziowego (0,7-1,4mm) lub śrutu ciętego Ø0,4- Ø0,6mm i długości 2mm. Oczyszczenie musi gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć miejsce prowadzenia robót związanych z czyszczeniem i malowaniem w celu zminimalizowania uciążliwości dla użytkowników przyległego systemu dróg i ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z oczyszczanych powłok, materiału czyszczącego, farb itp.

Sposób zabezpieczenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

5.2.1.2. Usunięcie istniejących powłok malarskich.

Usunięcie z powierzchni elementów z istniejących powłok malarskich można wykonywać wyłącznie mechanicznie poprzez obróbkę strumieniowo – ścierną, analogicznie do przygotowania nowych powierzchni zgodnie z punktem 5.2.1.1. Dopuszcza się możliwość usuwania istniejących powłok preparatami chemicznymi doboranymi do określonych rodzajów powłok (np. pasty rozpuszczalnikowi lub pasty alkaliczne).

Dla istniejących konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8503.

5.2.1.3. Przygotowanie powierzchni powłok do malowania renowacyjnego (odnowienie powłoki).

Zakres istniejących powłoki malarskich przewidzianych do malowania renowacyjnego określają Rysunki. Jeżeli w Rysunkach nie wskazano powłok do malowania renowacyjnego, to należy rozumieć, że powłoki na wskazanych powierzchniach podlegają odtworzeniu w całości, a ze wskazanych powierzchni do malowania należy całkowicie usunąć istniejące powłoki zgodnie z punktem 5.2.1.2.

W przypadku mocno przylegających powłok przeznaczonych do malowania renowacyjnego powłoki te pozostawia się w stanie nienaruszonym. Przydatność powłoki do malowania renowacyjnego należy potwierdzić badaniem przyczepności istniejącej powłoki. Przyczepność istniejących powłok powinna odpowiadać przyczepności nowych powłok.

Przygotowanie powierzchni do malowania renowacyjnego polega na jej oczyszczeniu z brudu, kurzu, tłuszczów, smarów itp. Dodatkowe zabiegi związane z przygotowaniem powierzchni bezpośrednio przed nałożeniem powłoki (np. zmatowienie, gruntowanie środkami powierzchniowo czynnymi) wykonuje się w dostosowaniu do przyjętego systemu zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.2.2. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

5.2.2.1. Warunki wykonywania prac malarskich

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta lub silniejszym). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15°C - 25°C.

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

5.2.2.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej Specyfikacji farby są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

5.2.2.3. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być zgodny z innymi stosowanymi gruntami.

Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

5.2.2.4. Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki

producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom.

5.2.2.5. Malowanie konstrukcji w miejscach styku

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej Specyfikacji.

5.2.2.6. Powierzchnie przeznaczone do zabetonowania

Powierzchni przeznaczonych do późniejszego zabetonowania (np. górne powierzchnie pasów górnych mostów zespolonych) nie należy pokrywać powłokami malarskimi.

Powierzchnie te bezpośrednio przed ułożeniem betonu należy oczyścić szczotkami.

5.2.3. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie 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 300mm nad poziomem terenu.

Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

5.2.4 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

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

- nie używać do oczyszczania piasku kwarcowego,
- czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.
- Wykonawca ma obowiązek zebrania i usunięcia z placu budowy pozostałości farb, materiału czyszczącego oraz zanieczyszczeń pochodzących z oczyszczanych powłok, itp. do miejsca składowania i utylizacji za pomocą środków transportowych zaakceptowanych przez Inżyniera,
- Wykonawca ma obowiązek oddać do analizy przez uprawnioną jednostkę próbki usuniętych powłok malarskich w celu zbadania, czy nie występują w niej związki ołowiu. W przypadku wykrycia związków ołowiu należy wszelkie odpady zawierające ołów dostarczyć celem utylizacji do uprawnionej jednostki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Inżyniera zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

6.2.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o normę PN-ISO 8501 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej Specyfikacji. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o normy PN ISO 8501 oraz PN-ISO 8503.

6.2.3. Kontrola nakładania powłok malarskich

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

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw.

Sprawdzeniu podlega liczba i grubość wykonanych warstw powłok malarskich.

6.2.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z niniejszą Specyfikacją. Grubość mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno – indukcyjnych lub innych zapewniających dokładność pomiaru $\square 10\%$.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż grubość ustalona dla danej powłoki.

Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 2409

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej Specyfikacji.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² wykonanej i odebranej powłoki trójwarstwowej o łącznej grubości min. 240µm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu organizacji i harmonogramu robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,
- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej przy użyciu powłok malarskich zgodnych z warunkami Specyfikacji i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących oraz ich przekładanie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów w niniejszej Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,

- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

10.1.1 Wymagania ogólne

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN ISO 12944-3:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 3: Zasady projektowania
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
PN-EN ISO 12944-5:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
PN-EN ISO 12944-6:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
PN-EN ISO 12944-8:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji

10.1.2 Przygotowanie powierzchni

PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-ISO 8501-2:1998	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
PN-ISO 8501-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
PN-ISO 8502-5:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
PN-EN ISO 8502-2:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach
PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby

PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów)
PN-EN ISO 8502-6:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy - Metoda Bresle'a
PN-EN ISO 8502-8:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 8: Terenowa metoda refraktometrycznego oznaczania wilgoci
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 8502-11:2007	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 11: Terenowa metoda turbidymetrycznego oznaczania siarczanów rozpuszczalnych w wodzie
PN-EN ISO 8502-12:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 12: Terenowa metoda miareczkowego oznaczania rozpuszczalnych w wodzie jonów żelaza(II)
PN-EN ISO 8503-1:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej
PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Sposób postępowania z użyciem wzorca
PN-EN ISO 8503-3:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni - Sposób postępowania z użyciem mikroskopu
PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni - Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
PN-EN ISO 8503-5:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Część 5: Metoda oznaczania profilu powierzchni taśmą replikacyjną
PN-EN ISO 8504-1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN ISO 8504-2:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna
PN-EN ISO 8504-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym

10.1.3. Farby i lakiery

PN-84/C-81512	Wyroby lakierowe - Oznaczanie zawartości składników podstawowych
PN-79/C-81514	Wyroby lakierowe - Sposoby otrzymywania powłok do badań
PN-76/C-81516	Wyroby lakierowe - Oznaczanie ścieralności powłok lakierowych
PN-79/C-81519	Wyroby lakierowe - Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania
PN-76/C-81521	Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
PN-88/C-81523	Wyroby lakierowe - Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej
PN-88/C-81525	Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok na działanie atmosfery nasyconej parą wodną
PN-93/C-81533	Wyroby lakierowe - Oznaczanie objętości suchej powłoki (substancji nielotnej) otrzymanej z danej objętości ciekłego produktu na podłożu

PN-89/C-81536	Wyroby lakierowe - Oznaczanie krycia
PN-88/C-81556	Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur
PN-EN 29117:1994	Farby i lakiery - Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
PN-EN ISO 1513:1999	Farby i lakiery - Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań
PN-EN ISO 1514:2006	Farby i lakiery - Znormalizowane płytki do badań
PN-EN ISO 1517:1999	Farby i lakiery - Badanie schnięcia powierzchniowego - Metoda z kuleczkami szklanymi
PN-EN ISO 1518:2000	Farby i lakiery - Próba zarysowania
PN-EN ISO 1519:2002	Farby i lakiery - Próba zginania (sworzeń cylindryczny)
PN-EN ISO 1520:2000	Farby i lakiery - Badanie tłoczności
PN-EN ISO 1522:2002	Farby i lakiery - Próba tłumienia wahadła
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery - Metoda siatki nacięć
PN-EN ISO 2431:1999	Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN ISO 2810:2005	Farby i lakiery - Powłoki w naturalnych warunkach atmosferycznych - Ekspozycja i ocena
PN-EN ISO 2811-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 1: Metoda piknometryczna
PN-EN ISO 2811-2:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 2: Metoda zanurzenia sondy
PN-EN ISO 2811-3:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 3: Metoda oscylacyjna
PN-EN ISO 2811-4:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 4: Metoda kubka ciśnieniowego
PN-EN ISO 2812-1:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 1: Zanurzenie w cieczy innej niż woda
PN-EN ISO 2812-2:2000	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 2: Metoda zanurzenia w wodzie
PN-EN ISO 2813:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie połysku zwierciadlanego niemetalicznych powłok lakierowych pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni
PN-EN ISO 2814:2006	Farby i lakiery - Porównanie współczynnika kontrastu (krycia) farb tego samego typu i o tej samej barwie
PN-EN ISO 2815:2004	Farby i lakiery - Próba wciskania według Buchholza
PN-EN ISO 2884-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierzy rotacyjnych - Część 1: Lepkościomierz stożek-płytką o wysokiej szybkości ścinania
PN-EN ISO 2884-2:2004	Farby i lakiery - Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierzy rotacyjnych - Część 2: Lepkościomierz z dyskiem lub kulą pracujący przy ustalonej szybkości
PN-EN ISO 3231:2000	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgotne atmosfery zawierające ditlenek siarki
PN-EN ISO 3248:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie wpływu ciepła
PN-EN ISO 3668:2002	Farby i lakiery - Wzrokowe porównywanie barwy farb
PN-EN ISO 3678:1999	Farby i lakiery - Badanie odporności na wgniecenie
PN-EN ISO 4618-2:2001	Farby i lakiery - Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych - Część 2: Terminy specjalne dotyczące cech i właściwości
PN-EN ISO 4618-3:2001	Farby i lakiery - Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych - Część 3: Przygotowanie powierzchni i metody nakładania
PN-EN ISO 4622:2000	Farby i lakiery - Próba ciśnieniowa oznaczania podatności do układania w stosy
PN-EN ISO 4623-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 1: Podłoże stalowe
PN-EN ISO 4623-2:2005	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 2: Podłoża aluminiowe
PN-EN ISO 4623-2:2005/AC:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 2: Podłoża aluminiowe
PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-EN ISO 4628-1:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania
PN-EN ISO 4628-2:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
PN-EN ISO 4628-3:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
PN-EN ISO 4628-4:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 4: Ocena stopnia spękania

PN-EN ISO 4628-5:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 5: Ocena stopnia zluszczenia
PN-EN ISO 4628-7:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu
PN-EN ISO 4628-8:2006	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 8: Ocena stopnia odwarstwienia i skorodowania wokół rysy
PN-EN ISO 4628-10:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 10: Ocena stopnia korozji nitkowej
PN-EN ISO 6270-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć - Część 1: Kondensacja ciągła
PN-EN ISO 6270-2:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć - Część 2: Metoda ekspozycji próbek do badań w atmosferach z wodą kondensacyjną
PN-EN ISO 6272-1:2005	Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o dużej powierzchni
PN-EN ISO 6272-1:2005/Ap1:2005	Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o dużej powierzchni
PN-EN ISO 6272-2:2007	Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 2: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o małej powierzchni
PN-EN ISO 6504-1:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie krycia - Część 1: Metoda Kubelki-Munka dla farb białych i o jasnych barwach
PN-EN ISO 6860:2006	Farby i lakiery - Próba zginania (sworzeń stożkowy)
PN-EN ISO 7783-1:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej - Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok
PN-EN ISO 7783-2:2001	Farby i lakiery - Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton - Część 2: Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności)
PN-EN ISO 7784-1:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 1: Metoda obracającego się krążka pokrytego papierem ściernym
PN-EN ISO 7784-2:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 2: Metoda obracającego się gumowego krążka ściernego
PN-EN ISO 7784-3:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 3: Metoda badania płytek w ruchu posuwisto-zwrotnym
PN-EN ISO 9514:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie przydatności do stosowania wieloskładnikowych systemów powłokowych - Przygotowanie i kondycjonowanie próbek oraz wytyczne do badań
PN-EN ISO 11341:2005	Farby i lakiery - Sztuczne warunki atmosferyczne i ekspozycja na sztuczne promieniowanie - Ekspozycja na filtrowane promieniowanie lampy ksenonowej łukowej
PN-EN ISO 11890-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych (VOC) - Część 1: Metoda różnicowa
PN-EN ISO 11890-2:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych (VOC) - Część 2: Metoda chromatografii gazowej
PN-EN ISO 11997-1:2007	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na cykliczne warunki korozyjne - Część 1: Mokro (mgła solna)/sucho/wilgotno
PN-EN ISO 11997-2:2007	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na cykliczne warunki korozyjne - Część 2: Mokro (mgła solna)/sucho/wilgotno/promieniowanie UV
PN-EN ISO 11998:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności powłok na szorowanie na mokro i ich podatność na czyszczenie
PN-EN ISO 13803:2005	Farby i lakiery - Oznaczanie zamglenia odbiciowego powłok lakierowych pod kątem 20 stopni
PN-EN ISO 14680-1:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 1: Metoda wirówkowa
PN-EN ISO 14680-2:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 2: Metoda spopielenia
PN-EN ISO 14680-3:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 3: Metoda filtracji
PN-EN ISO 16862:2007	Farby i lakiery - Ocena odporności na zacieki
PN-EN ISO 17895:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych w farbach dyspersyjnych o niskiej zawartości VOC (VOC z pojemnika)

PN-EN ISO 21227-1:2004	Farby i lakiery - Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu - Część 1: Informacje ogólne
PN-ISO 4628-6:1999	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-ISO 4628-6:1999/Ap1:2001	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-ISO 6441-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie mikrotwardości - Część 1: Twardość Knoopa oznaczana na podstawie pomiaru długości odcisku
PN-ISO 6441-2:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie mikrotwardości - Część 2: Twardość Knoopa oznaczana pod obciążeniem na podstawie pomiaru głębokości odcisku
PN-ISO 7724-1:2003	Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 1: Podstawy
PN-ISO 7724-2:2003	Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 2: Pomiar barwy
PN-ISO 7724-3:2003	Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 3: Obliczanie różnic barwy
PN-ISO 11503:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć (kondensacja nieciągła)
PN-ISO 11507:2000	Farby i lakiery - Ekspozycja powłok lakierowych na sztuczne działanie atmosferyczne - Ekspozycja na promieniowanie lamp fluorescencyjnych UV i wodę
PN-ISO 12137-1:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na uszkodzenie - Część 1: Metoda z zastosowaniem zaokrąglonego rylca
PN-ISO 12137-2:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na uszkodzenie - Część 2: Metoda z zastosowaniem spiczastego rylca
PN-ISO 15184:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową

10.2 Inne dokumenty

Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998

Instrukcja malowania i renowacji pokryć malarskich wykonywanych poza wytwórnią na stalowych konstrukcjach mostowych, IBDiM Warszawa, 1989r.

M.14.03.02 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH PRZEZ METALIZACJĘ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z metalizacją powierzchni konstrukcji stalowych obiektów budowlanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu metalizacji cynkowej zewnętrznych powierzchni konstrukcji stalowych obiektów budowlanych.

1.4. Określenia podstawowe

Powłoka metalizacyjna – powłoka powstała przez natryskiwanie cieplne cynku, aluminium oraz ich stopów w celu ochrony przed korozją.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i 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.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- konstrukcja jest szczególnie ekspozowana na działanie promieni ultrafioletowych
- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok

Dobór zestawu zabezpieczenia antykorozyjnego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej STWiORB.

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, i przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

2.3. Podstawowe materiały zestawu zabezpieczenia przez metalizację.

Powłokę metalizacyjną należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% spełniającego wymagania normy PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.

2.4. Materiały pomocnicze do wykonania powłoki zabezpieczenia przez metalizację.

Materiałami pomocniczymi do wykonania zabezpieczenia przez metalizacją są materiały do przygotowania powierzchni tj.

- rozcieńczalniki,
- materiały ścierne do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo –ściernej.

2.5. Wymagania dla powłoki zabezpieczenia przez metalizację.

Wykonana powłoka zabezpieczenia winna mieć grubość minimum 150µm.

2.6. Składowanie materiałów

Rozpuszczalniki należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych.

Ścierniwo przechowywać w suchych i przewiewnych magazynach.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

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

3.3. Sprzęt do wykonania natrysku.

Wytwórca zastosuje odpowiedni sprzęt w zależności od stosowanej metody natrysku.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami metalizacyjnymi.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni do metalizacji.

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo - ścierniej. Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed natryskiem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Powierzchnie przeznaczone do naniesienia powłoki metalizacyjnej należy oczyścić do stopnia czystości Sa 3 wg PN-ISO 8501-1:1996 i chropowatości powierzchni $Ra \geq 6\mu m$ i $R_{max} \geq 35\mu m$ wg PN-EN ISO 8503-1:1999.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki metalizacyjnej.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć powłoką metalizacyjną w czasie:

- do 8 godzin w przypadku przechowywania elementów w suchych i ciepłych pomieszczeniach,
- do 4 godzin w przypadku przechowywania elementów na wolnym powietrzu przy temperaturze powyżej 15°C i wilgotności względnej powietrza poniżej 65%,
- do 30 minut w przypadku przechowywania elementów na wolnym powietrzu pod zadaszeniem i wilgotności względnej powietrza poniżej 90%.

5.2.2. Natryskiwanie powłoki metalizacyjnej.

Powłoki metalizacyjne można nakładać w następujących warunkach:

- temperatura powietrza powyżej +5°C oraz większa minimum o 3°C od temperatury punktu rosy,
- wilgotność względna powietrza poniżej 85%.

W przypadku wykonywania metalizacji na wolnym powietrzu, prac tych nie można wykonywać podczas deszczu, mgły i przy silnym wietrze.

Czas, jaki może upłynąć pomiędzy ostatecznym przygotowaniem powierzchni do metalizacji a rozpoczęciem natryskiwania powłoki, w zależności od warunków, w jakich wykonywana jest powłoka nie może być dłuższy od czasu podanego w p. 5.2.1.

Przy natryskiwaniu elementów przewidzianych do późniejszego spawania należy w rejonie styków pozostawić pas bez powłoki metalizacyjnej. Szerokość pasa należy ustalić w zależności od grubości elementów i typu spoin, przy czym pas ten nie może być węższy niż 50mm.

Podczas wykonywania styków elementów metalizowanych powierzchnie metalizowane należy chronić osłonami przed odpryskami gorącego metalu. Po wykonaniu styków powierzchnię przeznaczoną do metalizacji należy przygotować zgodnie z p. 5.2.1.

Uzupełnienie powłoki w rejonie styków należy wykonywać z zakładem na uprzednio wykonaną powłokę.

5.2.3. Parametry powłoki metalizacyjnej.

Powłokę metalizacyjną należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i grubości minimum 150 μm . Grubość wykonanej powłoki nie może być mniejsza od grubości minimalnej.

Wykonana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości i nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć i pęcherzy i odstawania na krawędziach.

5.2.4. Warunki BHP.

Czyszczenie strumieniowo – ciernie powinno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. W przypadku czyszczenia na otwartej przestrzeni pracownicy wykonujący czyszczenie powinni posiadać strój zapewniający ochronę przed pyłem i umożliwiający swobodne oddychanie.

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. Sprawdzenie jakości materiałów.

Ocena materiałów malarskich winna być przeprowadzona w oparciu o atesty Producenta. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji.

Ocenę przygotowania powierzchni stali do metalizacji przeprowadza się w oparciu o normy PN-70/H-97052, PN-EN ISO 8503-1:1999 i PN-EN ISO 8503-1:1999 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej STWiORB. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej).

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed wykonaniem natrysku.

6.4. Kontrola nakładania powłoki metalizacyjnej.

W trakcie prowadzenia natrysku należy kontrolować parametry urządzeń do natrysku. Parametry pracy powinny być zgodne z instrukcjami obsługi urządzeń.

W przypadku pracy na odkrytym powietrzu należy kontrolować panujące warunki pogodowe (temperaturę i wilgotność powietrza), temperaturę punktu rosy oraz temperaturę elementów.

Sprawdzenie jakości wykonanej powłoki.

Ocenę jakości powłoki metalizacyjnej należy wykonać poprzez oględziny, porównując jej wygląd z uzgodnionymi wzorami powłoki.

Sprawdzenie grubości powłoki na podłożach ferromagnetycznych wykonuje się przy użyciu grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0-500µm i dokładnością odczytu ±10%.

Sprawdzenie przyczepności powłoki metalizacyjnej wykonuje się w przypadku wątpliwości, co uzyskania dobrej przyczepności. Badanie wykonuje się metodą niszczącą.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² wykonanej i odebranej powłoki metalizacyjnej z warstwy cynku o grubości grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji;
- przygotowanie powierzchni pod metalizację;
- wykonanie powłok metalizacyjnych na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej;
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie;
- wykonanie prac zabezpieczających z rusztowań;
- przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w STWiORB;
- dostosowanie się do warunków pogodowych;
- zabezpieczenie wykonywanych powłok przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń;
- demontaż i usunięcie rusztowań;
- wykonanie próbnych powłok metalizacyjnych;
- uporządkowanie miejsca robót;

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-87/H-04605	Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami niszczącymi
PN-79/H-04607	Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki metalowe. Określenie przyczepności metodami jakościowymi
PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
PN-74/H-04629	Metalowe powłoki elektrolityczne. Badanie plastyczności umownej
PN-73/H-04652	Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenie
PN-H-04684:1997	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
PN-EN 12329:2002	Ochrona metali przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 1460:2001	Powłoki metalowe. Powłoki cynkowe zanurzeniowe na materiałach żelaznych. Oznaczanie masy jednostkowej metodą wagową
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 2819:2001	Powłoki metalowe na podłożach metalowych. Powłoki elektrolityczne i chemiczne. Przegląd metod badań przyczepności powłok
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN ISO 3543:2004	Powłoki metalowe i niemetalowe. Pomiar grubości. Metoda beta-odbiciowa
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 8503-1:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca
PN-EN ISO 8503-3:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży

	stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem mikroskopu
PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
PN-EN ISO 11124-1:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 11125-5:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Oznaczanie procentowej zawartości wadliwych ziaren ściernych i ich mikrostruktury
PN-EN ISO 11126-1:2001	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 14713:2000	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnia skorodowania i stopnia przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-2:1998	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
PN-ISO 8501-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni

Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998

M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH

M.15.01.00 IZOLACJE CIENKIE

M.15.01.01 IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x Abizol P).

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

Roztwór asfaltowy - (np. Abizol R, Abizol P)

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem

- roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R)
- roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P)

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-90/B-24620.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Roztwór asfaltowy - przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Wymagania podstawowe

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

5.2.2 Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentacjami Projektowymi. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowanej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zamianę.

5.2.3 Warunki wykonania izolacji

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M.13.00.00.

Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

5.2.4 Podłoże pod izolacją

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4,5%).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. w przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypłukać i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem trwale plastycznym.

5.2.5 Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

5.2.6 Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego (np. Abizolu P).

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

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”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola jakości

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania,
- sprawdzeniu jakości gruntowania,
- sprawdzeniu ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta,
- kontroli ilości warstw.

6.2.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg punktu 5.4. niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z punktem 5.2.3. Specyfikacji.

6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw zgodnie z punktem 6.2.1.

6.2.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w punkcie 6.2.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej izolacji powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- koszt opracowania organizacji i harmonogramu robót.
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

PN-B-24620:1998. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

