



TEMAT INWESTYCJI
BYDGOSKI WĘZŁ WODNY – REWITALIZACJA BULWARÓW I NABRZEŻY BRDY ODCINEK IVA OD MOSTU BERNARDYŃSKIEGO DO UL. UROCZEJ
ADRES INWESTYCJI
BYDGOSZCZ OBRĘB 148 DZ. NR 12/2, 13/2, 14/1, 18/4, 20/2, 23/5, 25/2, 27, 53, 67, 68, 69, 70, 71, 72/1, 72/2, 88, 92 OBRĘB 149 DZ. NR 14/3, 72, 73, 76
FAZA PROJEKTU
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
INWESTOR
MIASTO BYDGOSZCZ UL. JEZUICKA 1 85-102 BYDGOSZCZ
BRANŻA
MOSTOWA
OPRACOWAŁ
MGR INŻ. ŁUKASZ GONTARZ UPR. NR ZAP/0004/POOK/11 SPECJALNOŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA
DATA OPRACOWANIA
SZCZECIN, STYCZEŃ 2019

EGZ.NR 1	EGZ. NR 2			
----------	-----------	--	--	--

SPIS TREŚCI

M.01.03.00	Wytyczenie obiektu
M.11.01.00	Roboty_ziemne_pod_fundamenty
M.11.01.01	Wykopy_pod_fundamenty_w_gruncie_niespoistym_z_umocnieniem
M.11.01.02	Wykopy_pod_fundamenty_w_gruncie_spoistym_z_umocnieniem
M.11.01.04	Zasypanie wykopów
M.11.04.01	Ścianka szczelna
M.12.01.02	Zbrojenie betonu stalą klasy AIIIIN
M.13.01.00	Beton konstrukcyjny
M.13.02.00	Beton niekonstrukcyjny
M.14.01.03	Konstrukcja nośna z stali konstrukcyjnej
M.14.03.01	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych powłokami malarskimi
M.14.03.02	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych przez metalizację
M.15.01.01	Izolacje wykonywane na zimno
M.17.02.01	Łożyska_elastromerowe
M.18.01.02	Dylatacje_stalowe_z_wkładką_neoprenową
M.19.01.05	Balustrady_stalowe
M.20.00.10	Nawierzchnia z elementów drewnianych
M.23.01.01	Rozbiórka istniejących podpór
M.23.01.03	Rozbiórka istniejących elementów konstrukcji niosących

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.01.03.00

WYTYCZENIE OBIEKTU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych M.01.03.00 - **Wytyczenie Obiektu** są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem obiektu.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

SSTWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem wytyczenia obiektu zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi przepisami zawartymi w pkt. 10 niniejszej SSTWiORB i określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Do wykonania robót konieczne są następujące materiały:

słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale drewniane, bądź inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

Do wykonania robót konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:

- dalmierze,
- niwelatory,
- teodolity,
- miernicze taśmy stalowe,
- tachimetrie elektroniczne
- odbiorniki GNSS
- łaty niwelacyjne
- GPS
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych robót zostanie zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do robót przez Inżyniera.

4. Transport

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

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewożenia

geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do realizacji robót.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Dla wszystkich faz budowy należy prowadzić pomiary geodezyjne osiadań podpór.

Prace pomiarowe muszą być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania

i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, PZJ oraz obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Służba geodezyjna Wykonawcy, dwa razy w czasie trwania robót dokona pomiaru kontrolnego istniejącej osnowy, Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu oraz istniejących elementów budowanego obiektu, określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera Kontraktu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być - odpowiednio zmieniane lub rozpoczęte - przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera Kontraktu. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera Kontraktu zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera Kontraktu oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu. Punkty główne i punkty pośrednie osi muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót objętych kontraktem należą do obowiązków

Wykonawcy i wykonane zostaną na jego koszt.

Repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych

w gruncie w sposób wykluczający ich osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

5.1. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach mostowych muszą być nawiązane do reperów państwowych. Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i chronić je przez cały czas realizacji budowy. Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanego obiektu w miejscach dostępnych, nie ulegających zniszczeniu z dokładnością do 0,5 cm.

5.2. Wyznaczanie obiektu inżynierskiego

Roboty dla obiektu inżynierskiego polegają na:

- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu inżynierskiego,
- uzupełnienie osi dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie osi pali, fundamentów i podpór,
- wyznaczenie osi i rzędnych łóżysk,
- wyznaczenie osi i rzędnych ekranu akustycznego,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych oraz wszystkich niezbędnych osi,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie usytuowania wszelkich elementów wyposażenia (w tym m.in. łóżysk, dylatacji, wszelkich elementów kanalizacji deszczowej, krawężników, balustrad, barier itd.),
- wyznaczenie linii umocnień, ścianek szczelnych oraz elementów odwodnienia,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- inne prace pomiarowe niezbędne dla wykonania robót.

Dokładność wyznaczenia osi podłużnej i osi podpór $\pm 1,0$ cm. Dokładność wyznaczenia rzędnych do $\pm 1,0$ cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów $\pm 0,5$ cm,
- wysokości elementów projektowanych ± 1 cm,
- dokładności pomiarów poziomych ± 1 cm/50 m.

Prace pomiarowe, związane z wyznaczeniem osi i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

7. Obmiar Robót

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. Przepisy związane

- | | |
|----------------------------|---|
| Instrukcja techniczna O-1. | Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK, 1979 ze zm. z 1983 r. |
| Instrukcja techniczna G-3. | Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1980 r. |
| Instrukcja techniczna G-1. | Pozioma osnowa geodezyjna, GUGiK, 1979 r. ze zm. z 1983 r. |
| Instrukcja techniczna G-2. | Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1980 r. ze zm. z 1983 r. |
| Instrukcja techniczna G-4. | Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979 r. ze zm. z 1983 r. |
| Wytyczne techniczne G-3.2. | Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1987 r. |
| Wytyczne techniczne G-3.1. | Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1987 r. |

Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. Nr 240, poz. 2027 z późn.zm)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. 2011 Nr 263, poz. 1572).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. z 2001 r., Nr 38, poz. 455).

10.1. Inne dokumenty

STWiORB D-M.00.00.00.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.01.00

ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych M.11.01.00 – Roboty Ziemne Pod Fundamenty są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami ziemnymi pod fundamenty.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

SSTWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem robót ziemnych pod fundamenty zgodnie z dokumentacją projektową.

W zakresie robót i wyceny należy uwzględnić konieczność usunięcia (wybrania) pozostałości po rozbiórce istniejących fundamentów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt. 10 niniejszej SSTWiORB oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

Ścianka szczelna (grodzica) - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

Wskaźnik różnoziarnistości U - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych:

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

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu [mm]

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

Wskaźnik zagęszczenia - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} :

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m³]

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

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

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

Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB DM.00.00.00.

„Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Materiał do wykonania zasyпки wykopu pod fundament

Do zasypywania wykopów należy stosować materiał zgodnie z pkt 2 SSTWiORB M.11.01.04.

2.2. Materiał do zabezpieczenia ścian wykopów

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpięających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów lub wyrobów do zabezpieczania wykopów pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

2.3. Materiał z wykopów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nadające się do ponownego wbudowania (posiadające wymagane badania potwierdzające ich przydatność), za zgodą Inżyniera powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów, regulacji skarp i dna cieku wodnego oraz do wyrównania terenu i zasypania dołów. Grunty przydatne do ponownego wykorzystania mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera.

Wtedy grunt ten stanowi własność Wykonawcy. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów stanowią własność Wykonawcy i powinny być wywiezione na składowisko odpadów poza teren pasa drogowego i zutylizowane. Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane ponownie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

3. Sprzęt

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

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

Inny sprzęt stosować według uznania Wykonawcy, lecz musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią SSTWiORB. 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

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

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 przetransportowany na miejsce wskazane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

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

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

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca w uzasadnionych przypadkach przedstawi: Projekt technologiczny zabezpieczenia wykopów, Projekt technologiczny obniżenia

zwierciadła wody i Projekt odwodnienia wykopów na czas prowadzenia robót do uzgodnienia z Inżynierem. Przed przystąpieniem do robót należy zlokalizować uzbrojenie terenu wg mapy poprzez ręczne wykonanie przekopów kontrolnych i zabezpieczyć uzbrojenie w terenie w uzgodnieniu z gestorami urządzeń.

5.1. Ogólne wymagania

5.1.1. Wymagania geotechniczne

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych zawartych w Dokumentacji Projektowej:

- a. zaszeregowania gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480,
- b. sond gruntowych podanych w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
- c. stanu terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

Metoda wykonania robót powinna być każdorazowo dobierana w zależności od uzbrojenia terenu, wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu.

Wykonawca podejmuje decyzję o wykonaniu wykopu z odpowiednio pochylonymi skarpami lub z zabezpieczeniem ścian przed obwałami lub napływem wód (nie dotyczy wykopów realizowanych w przewidzianych w dokumentacji projektowej, traconych ściankach szczelnych). Pochylenie skarp, sposób zabezpieczenia ścian należy uzgodnić z Inżynierem. W przypadku podziemnych urządzeń obcych zinwentaryzowanych, roboty ziemne w bezpośrednim ich sąsiedztwie należy realizować zgodnie z postanowieniami załączonych do projektu uzgodnień instytucji sprawujących nadzór nad tymi urządzeniami.

5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe

Wykonawca po znalezieniu na Placu Budowy skamieniałości, monet, przedmiotów wartościowych lub starożytnych, budowli i innych pozostałości lub obiektów interesujących pod względem geologicznym czy archeologicznym jest obowiązany, przy użyciu dostępnych środków, zabezpieczyć znalezisko i oznakować miejsce jego znalezienia oraz niezwłocznie zawiadomić o znalezisku właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, właściwego wójta (burmistrza, prezydenta miasta).

Wykonawca podejmie wszelkie rozsądne środki ostrożności, aby nie dopuścić do usunięcia czy uszkodzenia przez personel Wykonawcy lub przez inne osoby, jakiegokolwiek z tych znalezisk.

Po odkryciu jakiegokolwiek takiego znaleziska, Wykonawca bezzwłocznie da powiadomienie Inżynierowi i przerwie roboty na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej

Przed rozpoczęciem robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym, należy wykonać próbne, ręczne przekopy poprzeczne (długości nie mniejszej niż projektowana korona drogi/mostu), głębokości ok. 100 cm w celu sprawdzenia przebiegu urządzeń obcych (dotyczy zarówno urządzeń zinwentaryzowanych jak i ewentualnych urządzeń niezinwentaryzowanych).

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka się urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z Inżynierem.

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.

Wykonawca ma obowiązek kontroli parametrów gruntu w wykopie. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o parametrach różniących się od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z SSTWiORB M.01.03.00. 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.

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

5.1.5. Odwodnienie terenu

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Wykop musi pozostawać w stanie suchym przez cały okres robót.

Niniejsza SSTWiORB obejmuje również odwodnienie wykopów poprzez odpompowanie wody.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

Roboty ziemne, fundamentowe i izolacyjne fundamentów należy prowadzić przy utrzymaniu wykopów w stanie suchym. Należy to uzyskać przez obniżenie poziomu wody gruntowej, zabezpieczeniu wykopów przed napływem wody gruntowej, powierzchniowej i opadowej. Należy zastosować system pompowania wody z wykopów w całym czasie trwania robót fundamentowych i izolacji fundamentów.

5.1.6. 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. „Wytoczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć średnią temperaturę dobową otoczenia niższą od zera stopni Celsjusza.

5.1.7. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości co najmniej 0,20 m. Warstwa ta powinna zostać usunięta przed bezpośrednim wykonaniem przewidzianych robót związanych np. z ułożeniem karków betonowych pod fundamentami.

5.2. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie $\pm 10\text{cm}$,
- dla rzędnych dna $\pm 5\text{cm}$.

5.3. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

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

- a. górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość $10 \div 15\text{ cm}$ ponad teren,
- b. rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c. krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- d. w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach nie większych niż 30 m.

Umocnienie ścian wykopu musi być szczelne dookoła całego wykopu, bez przerw.

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

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania 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.

5.4. Składowanie ukopanego gruntu

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a. bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w pkt.4, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b. bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

6. Kontrola jakości robót

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050 oraz PN-S-02205.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- roboty pomiarowe,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

Badania wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić zgodnie z BN-77/8931-12.

Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia I_s dla gruntów niespoistych i kruszyw, na podstawie badań płytą dynamiczną, wg zasad podanych poniżej:

- wymagania dla $I_s \geq 0,95$ – $E_{vd} \geq 20$
- wymagania dla $I_s \geq 0,97$ – $E_{vd} \geq 25$
- wymagania dla $I_s \geq 1,00$ – $E_{vd} \geq 35$

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia zasypki, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźników odkształcenia I_o wg załącznika B do normy PN-S-02205, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 . Wskaźnik odkształcenia I_o nie powinien być większy niż:

- a) dla kruszyw, żwirów, pospółek i piasków
- $I_o \leq 2,2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,00$,
 - $I_o \leq 2,5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1,00$.

6.1. Częstotliwość oraz zakres badań

Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Rodzaj pomiaru lub badania	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Pomiar niwelatorem, w odstępach, co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach, co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać nie mniej niż 3 pomiary na 500 m ³ objętości zasypki lecz nie rzadziej niż 3 dla każdego fundamentu

6.2. Dokładność wykonania robót

Tabela 2. Dokładność wykonania budowli ziemnych:

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni: – nierówności powierzchni*) – pochylenie poprzeczne powierzchni – niweleta powierzchni	cm % cm	± 3 $+ 0,5$ $+ 0, - 2$
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszanego podłoża): – oś korpusu drogowego – szerokość górnej powierzchni	cm cm	$+ 5$ $+ 10$

	– nierówności powierzchni ^{*)}	cm	+ 3
--	---	----	-----

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
	– pochylenie poprzeczne górnej powierzchni	%	+ 1
	– niweleta górnej powierzchni	cm	+ 0, - 2
	– pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	%	+ 1
3	Skarpy:		
	– pochylenia 1:m	% pochylenia	+ 10
	– nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej	cm	+ 10
	– nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej ^{*)}	cm	+ 5

^{*)}Nierówności mierzone łąką 3 m

6.3. Badanie wskaźnika zagęszczenia zasypki fundamentu

Wskaźnik zagęszczenia określać nie mniej niż 3 pomiary na 500 m³ objętości zasypki lecz nie rzadziej niż 3 dla każdego fundamentu. Wskaźnik zagęszczenia zasypki fundamentów, który znajduje się poza konstrukcją drogi należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$. Zasypka fundamentu, który znajduje się pod konstrukcją drogi należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$. Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawdliwość zagęszczenia powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

6.4. Badanie materiału do zasypek

Badanie materiału do zasypki fundamentu należy sprawdzić zgodnie z pkt 6.2 SSTWiORB M.11.01.04.

7. Obmiar Robót

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w SSTWiORB.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.
PN-EN 10248	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych
PN-EN 12063	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 10249-1:2000	Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10249-2:2000	Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

10.2. Inne dokumenty

SSTWiORB D-M.00.00.00.

SSTWiORB M.11.01.04.

Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25

Wytyczne wykonywania robót budowlano montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.01.01

**WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE
NIESPOISTYM Z UMOCNIENIEM**

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych M.11.01.01 – **Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym z umocnieniem** są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach niespoistych pod fundamenty obiektów inżynierskich.

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 oraz z określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.1. Materiały do wykonania Robót

Do wykonania robót konieczne są następujące materiały:

- Ścianki szczelne z grodzic, kształtowniki stalowe, ściągi.
- Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.
- Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów muszą być zgodne z opracowaniami Wykonawcy wymienionymi w pkt 5 niniejszej SSTWiORB i uzgodnione z Inżynierem.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB M.11.01.00.

Jakiegokolwiek sprzęt niegwarantujący zachowania wymagań jakościowych robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i niedopuszczony do robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB M.11.01.00 pkt. 4.

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu mas ziemnych oraz materiałów potrzebnych do realizacji robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji następujące opracowania: –

Projekt Technologii i Organizacji Robót

- Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty
- Projekt Zabezpieczenia Skarp Wykopów
- Projekt Odwodnienia Wykopów na czas prowadzenia robót.
- Projekt Obniżenia Zwierciadła Wody.

5.1. Zabezpieczenie skarp wykopów

Wszystkie zabezpieczenia skarp wykopów muszą być zgodne z opracowanymi przez Wykonawcę opracowaniami wymienionymi w pkt 5 niniejszej SSTWiORB.

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

- górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość $10 \div 15$ cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m.

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

5.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. 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, albo gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

5.3. Odwodnienie wykopów

Należy zwrócić szczególną uwagę na utrzymanie dna wykopów w stanie suchym. Jeśli jest to konieczne należy uwzględnić ciągłe odwodnienie miejsca prowadzenia prac, zainstalowanie urządzeń do odpompowania wody, odpompowanie wody i utrzymanie tego stanu przez cały okres prowadzenia robót. W przypadku stwierdzenia nawodnienia dna wykopów Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu z dna wykopu na niezbędną głębokość na własny koszt. Wszystkie czynności związane z odwodnieniem wykopów muszą być zgodne z opracowaniami Wykonawcy wymienionymi w pkt 5 niniejszej SSTWiORB.

5.4. Wymiana gruntu

W przypadku wystąpienia gruntu nienośnego w poziomie posadowienia przewiduje się wymianę gruntu. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem zgodnie z wymaganiami SSTWiORB M.11.01.04 lub betonem klasy C 8/10 wg SSTWiORB M.13.02.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB M.11.01.00 pkt 6.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w SSTWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

W zakresie robót i wyceny należy uwzględnić konieczność usunięcia (wybrania) pozostałości po rozbiórce istniejących fundamentów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według SSTWiORB M.11.01.00 pkt. 10.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.01.02

**WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE SPOISTYM
Z UMOCNINIEM**

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych M.11.01.02 – **Wykopy pod fundamenty w gruncie spoistym z umocnieniem** są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach spoistych pod fundamenty obiektów inżynierskich.

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 oraz z określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.1. Materiały do wykonania robót

Do wykonania robót konieczne są następujące materiały:

Ścianki szczelne z grodzic, kształtowniki stalowe, ściągi.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.

Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów muszą być zgodne z opracowaniami Wykonawcy wymienionymi w pkt 5 niniejszej SSTWiORB i uzgodnione z Inżynierem.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB M.11.01.00 pkt. 3.

Jakiegokolwiek sprzęt niegwarantujący zachowania wymagań jakościowych robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i niedopuszczony do robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB M.11.01.00 pkt. 4.

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu mas ziemnych oraz materiałów potrzebnych do realizacji robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji następujące opracowania: –

Projekt Technologii i Organizacji Robót

- Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty – Projekt Zabezpieczenia Skarp Wykopów
- Projekt Odwodnienia Wykopów na czas prowadzenia robót
- Projekt Obniżenia Zwierciadła Wody

5.1. Zabezpieczenie skarp wykopów

Wszystkie zabezpieczenia skarp wykopów muszą być zgodne z opracowanymi przez Wykonawcę opracowaniami wymienionymi w pkt 5 niniejszej STWiORB.

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

- górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 ÷ 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m.

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

5.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń 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, albo gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

5.3. Odwodnienie wykopów

Należy zwrócić szczególną uwagę na utrzymanie dna wykopów w stanie suchym. Należy uwzględnić ciągłe odwodnienie miejsca prowadzenia prac, zainstalowanie urządzeń do odpompowania wody, odpompowanie wody i utrzymanie tego stanu przez cały okres prowadzenia robót. W przypadku stwierdzenia nawodnienia dna wykopów Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu z dna wykopu na niezbędną głębokość na własny koszt. Wszystkie czynności związane z odwodnieniem wykopów muszą być zgodne z opracowaniami Wykonawcy wymienionymi w pkt.5.

5.4. Wykonanie wykopów

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 fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- Nie wolno pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie, dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych należy pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm i usunąć ją bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.
- Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą opadową.

5.5. Ocena zgodności warunków gruntowych z założeniami projektowymi

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową. Przyjęte w Dokumentacji Projektowej warunki gruntowo-wodne muszą być potwierdzone na miejscu budowy przez uprawnionego geologa (np. na podstawie badań makroskopowych). W przypadku stwierdzenia niezgodności rzeczywistych warunków gruntowych z założeniami w Dokumentacji Projektowej Wykonawca wraz Projektantem podejmą decyzję co do dalszego toku postępowania.

5.6 Wymiana gruntu

W przypadku wystąpienia gruntu nienośnego w poziomie posadowienia przewiduje się wymianę gruntu. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem zgodnie z wymaganiami SSTWiORB M.11.01.04 lub betonem klasy C 8/10 wg SSTWiORB M.13.02.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB M.11.01.00 pkt 6.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w SSTWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według SSTWiORB M.11.01.00 pkt. 10.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.01.04.

**ZASYPANIE WYKOPÓW I WYKONANIE NASYPÓW
WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

1 WSTĘP

1.1. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych M.11.01.04 – Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypanyaniem i wykonaniem nasypów wraz z zagęszczeniem.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

SSTWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Roboty obejmują:

- zasypanie wykopów fundamentowych,
- zasypanie wykopu po pracach rozbiórkowych istniejących podpór,
- wykonanie zasypki za przyczółkami w obrębie klina odłamu,
- wykonanie warstwy z gruntu nieprzepuszczalnego za przyczółkiem
- wykonanie stożków przyczółków,
- zagęszczenie wykonanej zasypki.

Zasypka za przyczółkami wg zasad niniejszej SSTWiORB powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem 45° i znajdującą się w odległości 0,5÷1,5 m od tylnej krawędzi fundamentu, zgodnie z dokumentacją projektową

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z polskimi normami w tym zakresie oraz określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

$$I_s = \frac{\rho^d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ^d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12[6] w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481[4], w gramach na centymetr sześcienny.

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]

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

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz w obrębie pasa robót drogowych.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami

Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

2 MATERIAŁY

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

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

2.1 Materiał do zasypki wykopów fundamentowych

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile są to grunty niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych I_{om} wg PN-B-04481 nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli ani odpadami chemicznymi.

Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu.

Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych można stosować żwiry, pospółki, piaski grube, piaski średnie, piaski drobne wg PN-B-02480 oraz kruszywa naturalne i sztuczne frakcji od 0 do 63 mm wg PN-EN 13242+A1.

1. Żwiry, pospółki, piaski grube, piaski średnie, piaski drobne wg PN-B-02480 do wykonania zasypki powinny być materiałami niespoistymi, o zawartości frakcji poniżej 0,063 mm nie więcej niż 15%, wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 3$, maksymalnej gęstości objętościowej $p_{ds} \geq 1,6 \text{ g/cm}^3$, zawartości części organicznych I_{om} $\leq 2\%$.
2. Kruszywa naturalne i sztuczne frakcji od 0 do 63 mm wg PN-EN 13242+A1 powinny spełniać wymagania tablicy nr 1 niniejszej STWiORB.

Zasypka fundamentów powinna być wykonana do poziomu oznaczonego na rysunku. Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

2.2 Materiał do zasypki przyczółków i uformowania stożków nasypu

Jako materiał służący do zasypki za przyczółkami i uformowania stożków nasypu można stosować żwiry, pospółki, piaski grube, piaski średnie, piaski drobne wg PN-B-02480 oraz kruszywa naturalne i sztuczne frakcji od 0 do 63 mm wg PN-EN 13242+A1.

1. Żwiry, pospółki, piaski grube, piaski średnie, piaski drobne wg PN-B-02480 do wykonania zasypki powinny być materiałami niespoistymi, o zawartości frakcji poniżej 0,063 mm nie więcej niż 15%, wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 3$, maksymalnej gęstości objętościowej $p_{ds} \geq 1,6 \text{ g/cm}^3$, zawartości części organicznych I_{om} $\leq 2\%$.
2. Kruszywa naturalne i sztuczne frakcji od 0 do 63 mm wg PN-EN 13242+A1 powinny spełniać wymagania tablicy nr 1 niniejszej STWiORB.

Trudno dostępne miejsca przestrzeżone zasypywane mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem, kruszywem stabilizowanym cementem lub betonem C8/10.

Tablica 1. Właściwości kruszywa naturalnego i sztucznego wg PN-EN 13242+A1

<u>Rozdział w PN-EN 13242</u>	<u>Właściwości</u>	<u>Wymagania wobec kruszywa naturalnego i sztucznego</u>
4.1 – 4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)
4.3.1	Uziarnienie kruszywa grubego, drobnego i o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1, kategoria nie mniejsza niż	$G_{C80/20}$; G_{F80} ; G_{A75}
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1	zawartości frakcji poniżej 0,063 mm nie więcej niż 15%,
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria nie większa niż	LA_{60}
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1, kategoria	AS_{NR}
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1, kategoria	S_{NR}
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, kategoria nie większa niż	V_5
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1	brak rozpadu

<u>Rozdział w PN-EN 13242</u>	<u>Właściwości</u>	<u>Wymagania wobec kruszywa naturalnego i sztucznego</u>
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1	<i>brak rozpadu</i>
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367 -1, wg PN-EN 1097-2	<i>SB_{LA}</i>
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie większa niż	<i>F4</i>

2.3 Materiał do wykonania warstwy odwadniającej za ścianą przyczółka

Jako grunt nieprzepuszczalny do wykonania warstwy odwadniającej za ścianą przyczółka należy stosować grunty spoiste o wartości współczynnika wodoprzepuszczalności k [cm/s] mniejszej od 10^{-8} . Dopuszcza się wykonanie ostatniej warstwy grubości do 20 cm z gruntu nieprzepuszczalnego, pod warunkiem, że nie powstanie obszar nawodniony przy podporze opartej na gruntach nieprzepuszczalnych.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3 Sprzęt.

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera. Do zagęszczania zasypek można stosować sprzęt:

- gładkie walce stalowe
- walce ogumione
- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne
- ubijaki
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.3 oraz pkt 4 Transport.

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SSTWiORB DM.0.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 Wykonanie robót. Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz Projektu Technologii i Organizacji Robót, które podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.1 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- transport materiału wraz z załadunkiem i rozładunkiem
- wykonanie zasypki,
- zagęszczenie zasypki,

- roboty wykończeniowe.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3 Wykonanie zasypek wykopów fundamentowych i nasypów

5.3.1 Zasypanie wykopów fundamentowych i wykonanie nasypów

Grunt zasypowy, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej STWiORB.

Zasypywanie wykopów fundamentowych powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu i ewentualnym wykonaniu warstwy filtracyjnej za przyczółkiem.

Wykopy wokół filarów należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu.

Wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak, aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w tym miejscu przed rozpoczęciem budowy filarów.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasyp należy wykonywać metodą warstwową i wznosić równomiernie na całej szerokości;
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania;
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Elementy obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

5.3.2 Wykonanie warstwy odwadniającej za ścianą przyczółka

W przypadkach, gdy dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie warstwy odwadniającej za ścianą przyczółka, należy ją wykonać z gruntu nieprzepuszczalnego o właściwościach w pkt. 2.1 niniejszej STWiORB lub zastosować rozwiązanie alternatywne zapewniające skuteczne odprowadzenie wody do drenaży. Warstwę należy ułożyć w spadku min. 5%.

5.4 Zagęszczenie gruntu zasypowego

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,00 wg Proctora dla zasypek za przyczółkami w obrębie klina odłamu,
- 1,00 wg Proctora dla wykopów przy fundamentach podpór, które znajdują się pod konstrukcją drogi
- 0,97 wg Proctora dla wykopów przy fundamentach podpór, które znajdują się poza konstrukcją drogi,

- 0,95 wg Proctora dla stożków

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją $\pm 2\%$). W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej w przypadku zagęszczenia walcami statycznymi, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika zagęszczenia 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 zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wskaźnik zagęszczenia zasyпки fundamentu należy określać nie mniej niż 3 pomiary na 500 m³ objętości zasyпки lecz nie rzadziej niż 3 dla każdego fundamentu.

Wskaźnik zagęszczenia zasyпки przyczółku w obrębie klina odłamu należy określać co najmniej 1 raz dla każdej warstwy.

Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia I_s dla gruntów niespoistych i kruszyw, na podstawie badań płytą dynamiczną, wg zasad podanych poniżej:

- wymagania dla $I_s \geq 0,95$ – $E_{vd} \geq 20$
- wymagania dla $I_s \geq 0,97$ – $E_{vd} \geq 25$
- wymagania dla $I_s \geq 1,00$ – $E_{vd} \geq 35$

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia zasyпки, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźników odkształcenia I_o wg załącznika B do normy PN-S-02205, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 . Wskaźnik odkształcenia I_o nie powinien być większy niż:

- a) dla kruszyw, żwirów, pospółek i piasków
 - $I_o \leq 2,2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,00$,
 - $I_o \leq 2,5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1,00$.

5.5 Wykonywanie zasypek w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasyпки.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1 Kontrola wykopu przed wykonaniem zasyпки

Przed przystąpieniem do zasypiania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namulów, wody).

6.2 Badanie materiału do wykonania zasypek

Badania przydatności materiału do wykonania zasypek powinny być wykonane nie rzadziej niż 1 raz na obiekt dla zasyпки fundamentu i 1 raz na obiekt dla zasyпки przyczółku w obrębie klina odłamu.

Materiał do zasypki powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej SSTWiORB:

6.3 Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek, drenażu i nasypów

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu..

6.4 Badanie zagęszczenia wykonanych zasypek

Wskaźnik zagęszczenia zasypki fundamentu należy określać nie mniej niż 3 pomiary na 500 m³ objętości zasypki lecz nie rzadziej niż 3 dla każdego fundamentu.

Wskaźnik zagęszczenia zasypki przyczółku w obrębie klina odłamu należy określać co najmniej 1 raz dla każdej warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia zasypek powinien być zgodny z pkt.5.4 niniejszej STWiORB i wynosić co najmniej:

- 1,00 wg Proctora dla zasypek za przyczółkami w obrębie klina odłamu,
- 1,00 wg Proctora dla wykopów przy fundamentach podpór, które znajdują się pod konstrukcją drogi
- 0,97 wg Proctora dla wykopów przy fundamentach podpór, które znajdują się poza konstrukcją drogi,
- 0,95 wg Proctora dla stożków

Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-77/8931-12.

Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia I_s dla gruntów niespoistych i kruszyw, na podstawie badań płytą dynamiczną, wg zasad podanych poniżej:

- wymagania dla $I_s \geq 0,95$ – $E_{vd} \geq 20$
- wymagania dla $I_s \geq 0,97$ – $E_{vd} \geq 25$
- wymagania dla $I_s \geq 1,00$ – $E_{vd} \geq 35$

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia zasypki, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźników odkształcenia I_o wg załącznika B do normy PN-S-02205, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 . Wskaźnik odkształcenia I_o nie powinien być większy niż:

b) dla kruszyw, żwirów, pospółek i piasków

- $I_o \leq 2,2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,00$,
- $I_o \leq 2,5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1,00$.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej lub technologicznej zgodnie z pkt 5.4. niniejszej STWiORB i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Wilgotność optymalną dla metody zagęszczania walcami statycznymi należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I lub II wg PN-B-04481. Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać $\pm 2\%$.

6.5 Kontrola kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

Stożki przyczółków powinny być uformowane ze spadkiem zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać $\pm 10 \%$. Nierówność powierzchni wykonanego stożka mierzona łąta długości 3 m nie powinna przekraczać ± 5 cm.

7 OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w SSTWiORB.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8 Odbiór robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SSTWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 niniejszej SSTWiORB, dały wyniki pozytywne.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie dna wykopu,
- ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SSTWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.1.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-S- 02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
BN-77/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 1997-2	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-EN 13242+A1	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa.
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie.
PN-EN 1367 -1	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych- Część1: Oznaczenie mrozoodporności.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.

10.2 Inne dokumenty

SSTWiORB DM.00.00.00.Wymagania ogólne

SSTWiORB M.11.01.00. Roboty ziemne pod fundamenty

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.04.01

ŚCIANKA SZCZELNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowlanych robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej stalowej z grodzic zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścianki szczelnej dla zabezpieczenia wykopów dla budowy obiektów mostowych i obejmują:

- wprowadzenie w grunt grodzic określonej długości,
- montaż i demontaż ewentualnego rozparcia grodzic,
- wyciągnięcie grodzic,

lub:

- przycięcie grodzic przeznaczonych do pozostawienia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

Materiały stosowane do wykonania robót według zasad niniejszej STWiORB.

2.1. Grodzice

Grodzice - profile stalowe ścianek szczelnych o kształcie podobnym do typu: „Larsen” z gatunku stali S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, S390GP, S430GP zgodnie z PN-EN 10248-1 i PN-EN 10248-2 [PN-86/H-93433] lub inne zgodne z Dokumentacją Projektową i projektem technologicznym ścianek szczelnych.

Wszystkie grodzice powinny być dostarczone wraz ze świadectwem producenta w celu wykazania zgodności ze standardami jakości wymaganymi dla materiałów i wykonania. Dla wykonania ścianek współpracujących z fundamentem zostaną użyte grodzice zgodnie z PFU i Dokumentacją.

Stal powinna spełniać wymagania norm PN-86/M-84018 i PN-EN 10025-1.

W przypadku zabezpieczenia wykopu pod fundamenty mostowe dopuszcza się zastosowanie ścianek staroużytecznych.

Wymagania dla tych ścianek (odchyłki, stopień zużycia, ewentualne ubytki) określone zostaną szczegółowo w Projekcie zabezpieczenia wykopu wykonanym przez Projektanta na podstawie szczegółowych obliczeń. Ścianki nie powinny mieć znamion korozji wżerowej.

2.2. Stężenia.

W przypadku, gdy Dokumentacja Projektowa przewiduje konieczność rozparcia lub stężenia ścianek, wówczas na elementy rozparcia oraz zakotwienia stosować profile walcowane ze stali np. rury, ceowniki lub dwuteowniki.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wbijania grodzic powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- kfar z młotami o dużej prędkości,
- wibromłoty – do wbijania lub wyciągania grodzic,
- zestaw dźwigników niewibracyjnych (do wprowadzania w grunt grodzic oraz ich wyciągania – w sytuacjach gdy występują ograniczenia środowiskowe),
- spawarki elektryczne.

4. TRANSPORT

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym. Transport powinien zapewniać zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem.

Grodzice należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien wykonać Projekt zabezpieczenia wykopów tzn. projekt ścianki szczelnej i ewentualnej konstrukcji rozporowej.

Wykonawca opracuje Projekt zabezpieczenia dla każdego wykopu dla którego jest ono wymagane w Dokumentacji. Projekt ten szczegółowo określać będzie m.in. rodzaj, typ oraz gatunek stali dla zastosowanych ścianek oraz szczegółowy opis dotyczący sposobu zagłębienia, wyparcia, rozparcia ścianki, etap rozpoczęcia wyciągania ścianek oraz wszystkie warunki BHP. Projekt zostanie przekazany Inżynierowi do akceptacji zgodnie z warunkami kontraktu.

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Grodzice na placu budowy należy układać w stosach z przekładaniem ich warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów grodzic powinno zapewniać do nich swobodny dostęp.

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić zgodność grodzic z Dokumentacją Projektową oraz ich stan.

5.2.2. Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej.

Spawanie grodzic powinno być zgodne z PN-S-10050 i wykonywane przez spawaczy posiadających niezbędne kwalifikacje. Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota. Młoty do wbijania należy prawidłowo ustawić na grodzicy, tak aby młot, na ile będzie to praktycznie możliwe pozostawał w jednej linii z osią grodzicy. Wolno zawieszone młoty wibracyjne powinny być wyposażone w odpowiednio dopasowane prowadnice i wkładki.

Grodzice powinny być prowadzone i utrzymywane we właściwej pozycji przy pomocy tymczasowych kleszczy/ram prowadzących, a każdy element grodzicy powinien być należycie zablokowany z elementem sąsiednim. Ściankę szczelną należy zagłębić do rzędnej wynikającej z projektu zabezpieczenia wykopu. W trakcie wbijania grodzic należy dbać o zapewnienie szczelności zamków łączących poszczególne grodzice. Wbijanie grodzic przeprowadza się kolejno.

Wykonane ścianki szczelne z grodzic należy (jeżeli jest to przewidziane w Projekcie zabezpieczenia wykopów) stężyć ze sobą kształtownikami stalowymi lub zakotwić w gruncie.

5.2.3. Wyciągnięcie elementów ścianki szczelnej.

Ściankę szczelną należy wyciągnąć po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej – jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje ścianki wyciągane. W Projekcie zabezpieczenia wykopów Projektant określi warunki i etap robót w którym można rozpocząć wyciąganie ścianek szczelnych.

5.2.4. Przycięcie elementów ścianki szczelnej.

Ściankę szczelną pozostawianą w gruncie należy przyciąć na poziomie określonym w Dokumentacji Projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Elementy stalowe

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić:

- wymiary i jakość grodzic przygotowanych do wbicia,
- geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

W trakcie wbijania grodzic należy kontrolować ich wpęd.

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe.

W przypadku niezgodności z zapisami STWiORB wykonawca doprowadzi zakres robót objętych odbiorem do zgodności z niniejszą STWiORB i przedstawi Inżynierowi ponownie do odbioru.

6.2. Tolerancje wbijania grodzic są następujące:

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa tolerancji to:

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 5 cm odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż 1,0% i 3 cm na długości od dna wykopu do góry,
- poziom przycięcia ścianki w stosunku do projektowanego: ± 5 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu. Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m (metr bieżący) wykonanej ścianki szczelnej określonej długości wraz z ewentualnym rozparciem

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót są następujące dane i dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- b) Dziennik Budowy.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania 1 m (metr) ścianki szczelnej określonej długości wraz z ewentualnym rozparciem obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie Projektu zagłębienia (wprowadzania) ścianki szczelnej wraz z ewentualnym rozparciem,
- zakup i transport grodzic, elementów rozparcia,
- montaż, demontaż i przemieszczanie urządzenia do zagłębienia grodzic w obrębie budowy,
- montaż stężeń i demontaż rozparcia grodzic,
- przygotowanie grodzic do wprowadzenia w grunt,
- zagłębienie grodzic do właściwej głębokości,
- wyciągnięcie grodzic - gdy jest to przewidywane,
- przycięcie grodzic – gdy jest to przewidywane,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.

PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.

PN-91/H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco. Wymiary.

PN-H-93419:2006 Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco.
[PN-H-93419:2006/Az1:2009]

10.2. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 10021:2009 Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych.

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 10248-1 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 10248-2 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-EN 12063:1999 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

10.3. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.

PN-87/H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.

PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie przechowywanie i transport.

PN-92/H-01106 Stal. Ogólne warunki techniczne dostaw wyrobów.

PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

10.4. Pozostałe przepisy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.12.01.02

ZBROJENIE BETONU

STAŁĄ KLASY A-IIIN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych M.12.01.02 - Zbrojenie Betonu Stałą Klasy A-IIIIN, są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zbrojeniem betonu stałą klasy A-IIIIN.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

SSTWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem zbrojeniem betonu stałą klasy A-IIIIN zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt 10 niniejszej SSTWiORB oraz określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne pkt 1.4".

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały

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

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

2.1. Stal zbrojeniowa

2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIII N

2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIIN posiadające Deklarację Właściwości Użytkowych producenta o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm	8 ÷ 32,
- granica plastyczności R_e (min) w MPa	500,
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375.
- wydłużenie względne (min) w %	10,
- odporność na odginanie o kąt 20° po zginaniu o kąt 90°	brak pęknięć i rys w złączu.

2.1.3. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej

Pręty dostarcza się o długościach:

- fabrycznych 10,0 ÷ 12,0 m
- określonych w zamówieniu w granicach do 12,0 m z dopuszczalną odchyłką +100 mm.

2.1.4. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w "Świadectwo odbioru 3.1", wg zasad podanych w PN-EN 10204.

Na dokumencie kontroli dla stali zbrojeniowej powinny zostać podane następujące informacje:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnicę wyrobu,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,

Dodatkowo stal musi posiadać Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych

2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

2.3. Podkładki dystansowe

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

3. Sprzęt

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

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. Transport

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

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105.

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Organizacja Robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

5.2. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie będzie dostarczane na plac budowy w postaci gotowych do zastosowania elementów.

5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

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

5.2.2. Prostowanie prętów

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

5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-91/S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d dla stali A-IIIN. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2.5. Wykonanie szablonów

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania szablonów zbrojenia i sprawdzenia ich dopasowania do deskowania. W przypadku niedopasowania zbrojenia Wykonawca wprowadzi korekty. Szablony podlegają weryfikacji przez Inżyniera.

5.3. Montaż zbrojenia

5.3.1. Wymagania ogólne

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu,

rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

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

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

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

5.3.2. Montowanie zbrojenia

5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono sposobu łączenia prętów za pomocą spawania, to dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

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

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

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

5.3.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20mm.

5.3.2.3. Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej.

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

Należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami bądź prętami poprzecznymi.

Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą znajdować się na jednym przecie.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

6. Kontrola jakości robót

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

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz

podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej:

- cięcia prętów (L - długość pręta wg Dokumentacji Projektowej):
- dla $L \leq 6.0$ m - $w = \pm 20$ mm,
- dla $L > 6.0$ m - $w = \pm 30$ mm;
- odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w Dokumentacji Projektowej):
- dla $L \leq 0.5$ m - $w = \pm 10$ mm,
- dla $0.5 \text{ m} < L \leq 1.5$ m - $w = \pm 15$ mm,
- dla $L > 1.5$ m - $w = \pm 20$ mm;

Usytuowanie prętów:

- otulenie – nie mniejsze niż 25 mm,
- odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu):
- dla $h \leq 0.5$ m - $w = 10$ mm,
- dla $0.5 \text{ m} < h \leq 1.5$ m - $w = 15$ mm,
- dla $h > 1.5$ m - $w = 20$ mm;
- odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów):
- dla $a \leq 0.05$ m - $w = \pm 5$ mm,
- dla $a \leq 0.20$ m - $w = \pm 10$ mm,
- dla $a \leq 0.40$ m - $w = \pm 20$ mm,
- dla $a > 0.40$ m - $w = \pm 30$ mm;
- odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu):
- dla $b < 0.25$ m - $w = \pm 10$ mm,
- dla $b < 0.50$ m - $w = \pm 15$ mm,
- dla $b < 1.50$ m - $w = \pm 20$ mm,
- dla $b > 1.50$ m - $w = \pm 30$ mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

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

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę:

Do każdej partii należy dostarczyć świadectwo odbioru 3.1,

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy. Na żądanie Zamawiającego podane w zamówieniu, do każdej partii należy dołączyć Deklarację Zgodności wydaną przez producenta, w której należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu zgodnie z PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii.

Przy dostawach prefabrykatów zbrojarskich Wykonawca przedstawi Inżynierowi Świadectwo Jakości Producenta Zbrojeń z załącznikami jw. Prefabrykaty winny być pakowane w wiązki z opisem, nr nazwa elementu, nr rysunku, schemat figury, gat, ilość. Dostawca zbrojeń zostanie zaakceptowany przez Inżyniera i podlegać będzie nadzorowi w procesie produkcji.

Sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem. Do każdej wiązki prętów powinna być przymocowana co najmniej jedna przywieszka z PCW niezmywalna i przywieszki metalowe, na których powinny być podane w sposób trwały następujące oznaczenia:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrobionych cieplnie).

Nie ma konieczności wykonywania dodatkowych badań dla stali zbrojeniowej spełniającej wymagania odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub Krajowej Oceny Technicznej, Europejskiej Oceny Technicznej, Aprobaty Technicznej (zgodność potwierdzona certyfikatem), dla których przedstawiono prawidłowo wystawione dokumenty kontroli wg pkt 2.1.4 niniejszej STWiORB oraz co do których nie wystąpiły uzasadnione podejrzenia o niespełnienie wymagań jakościowych.

W przeciwnym wypadku należy zgłosić reklamację dostawcy lub poddać próbki wyrobu dodatkowym badaniom. Decyzję o wykonaniu dodatkowych badań podejmuje główny inżynier. Po komisijnym pobraniu próbek zleca się wykonanie dodatkowych badań jednostce badawczej. Rodzaj badań zostanie ustalony w zależności od rodzaju uzasadnionych podejrzeń co do niespełnienia wymagań jakościowych.

W przypadku wyników badań niespełniających wymagań odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub Krajowej Oceny Technicznej, Europejskiej Oceny Technicznej, Aprobaty Technicznej należy odesłać partię stali z budowy.

Koszty badań wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

7. Obmiar Robót

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-83/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-89/H-84023.06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.
PN-91/H-04310	Próba statyczna rozciągania metali.
PN-78/H-04408	Technologiczna próba zginania.
PN-86/H-84028	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości .Gatunki.
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
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-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali.
PN-EN 10027-1:2007	Systemy oznaczania stali-Część 1: Znaki stali.
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali-System cyfrowy
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych - Warunki techniczne dostawy.

10.2. Inne dokumenty

STWiORB D-M.00.00.00.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.13.01.00

BETON

KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych drogowych obiektach inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu: wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektów mostowych. Dotyczy robót związanych z: wykonaniem mieszanki betonowej, transportem mieszanki na budowę, wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań, układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej, pielęgnacją betonu. Niniejsza STWiORB zawiera wspólne wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Inne STWiORB odnoszące się do konstrukcji betonowych zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy jeż rozpatrywać łącznie z niniejszą Specyfikacją,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.00.

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

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

Beton konstrukcyjny - beton zwykły według PN-EN 206+A1 w monolitycznych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

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

Klasa wytrzymałości na ściskanie - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Pod względem wytrzymałości na ściskanie beton klasyfikuje się wg PN-EN 206+A1, tablica 12 w przypadku betonu zwykłego i betonu ciężkiego oraz wg PN-EN 206+A1, tablica 13 w przypadku betonu lekkiego. Podstawę klasyfikacji może stanowić 28-dniowa wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie oznaczona na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ck,cyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_{ck,cube}), zgodnie z PN-EN 12390-3.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Oddziaływanie środowiska - takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenie w projekcie konstrukcyjnym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm i definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ponadto wymagane jest aby beton był wykonywany zgodnie z normą PN-EN 206+A1.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną, krajową oceną techniczną, europejską oceną techniczną zgodnie z obowiązującym prawem.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Wymagania ogólne dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206+A1 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206+A1 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06265, załącznik N, nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasie ekspozycji XD3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 40 mm.

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

Przygotowanie Specyfikacji dla Betonu Rezepturowego wg PN-EN 206+A1 należy do obowiązków Wykonawcy.

2.2.1. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 do 0,8 %,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 do 0,9 %.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach obiektu drogowego powinien być stosowany cement CEM I.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masowych obiektu drogowego zaleca się stosowanie ww. rodzajów cementu o niskim cieple hydratacji (LH) zgodnie z PN-EN 197-1. Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A, z wyjątkiem elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4. Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3 powinien być zastosowany cement CEM I odporny na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1 lub cement o wysokiej odporności na siarczany (HSR) CEM III/A i CEM II/A,B-S, zgodny z normą PN-B-19707. Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej (R). Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

2.2.1.2. Kruszywo

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować co najmniej 3 frakcje kruszywa naturalnego według PN-EN 12620.

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w tabeli nr 1 niniejszej STWiORB.

Tabela nr 1. Wymagania dla kruszywa grubego.

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	
	$D/d < 2$ lub $D < 11,2$ mm	Gc85/20
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	Gc 90/15
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:	
	$D/d < 4$	GT15
	$D/d > 4$	GT17,5
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f1,5
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI20 lub SI20
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa: (nie dotyczy kruszywa do pali)	C 100/0
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w % oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż: Uwaga: dla kruszywa do produkcji betonu do pali wg STWiORB M.21.03.02.00 stosuje się jedynie wymaganie odporności na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 LA ₄₀	6 oraz LA25 lub 2 oraz LA40
7	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria:	SBLA
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 , rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097- 3	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	WA ₂₄ deklarowana przez producenta
11	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
12	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
13	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	AS 0,2
14	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1

15	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1, rodz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02
16	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
17	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tabeli nr 2 niniejszej STWiORB.

Tabela nr 2. Wymagania dla kruszywa drobnego.

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	GF85
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₃
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C.1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	AS 0,2
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.2.1.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.2.1.4. Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206+A1.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1.

2.2.2. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206+A1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206+A1 i PN-B-06265.

W klasie ekspozycji XD3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m³, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m³
dla betonu klasy C25/30,
- 450 kg/m³
dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206+A1.

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w tabeli nr 3 niniejszej STWiORB.

Tabela nr 3. Zalecane krzywe uziarnienia kruszywa do betonu.

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]
	wymiar kruszywa D < 16,0 mm	wymiar kruszywa D < 22,4 mm	wymiar kruszywa D < 31,5 mm
0,25	3-8	2-9	2-8
0,50	7-20	5-17	5-18
1,00	12-32	9-26	8-28
2,00	21-42	16-38	14-37
4,00	36-56	28-51	23-47
8,0	60-76	45-67	38-62
16,00	100	73-91	62-80
22,40	-	100	76-92
31,50	-	-	100

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna wykraczać:

- powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- poza granice przedziałów podanych w tabeli 3a niniejszej STWiORB, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4.

Tabela 3a. Granice przedziałów zawartości powietrza w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XF2, XF3, XF4.

Wymiar kruszywa D [mm]	Projektowanie składu mieszanki betonowej, [%]	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót, [%]	Tolerancja pomiarowa, [%]
16,0	4,5 - 6,0	4,5 - 6,5	- 0,5 / +1,0
22,4	4,0 - 5,5	4,0 - 6,0	
31,5	4,0 - 5,5	4,0 - 6,0	

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wartość f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206+A1 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ($f_{cm} > f_{ck} + 6 + 12$ [MPa]), przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu przy wykonywaniu betonu konstrukcyjnego

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednolitej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody

i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo. Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206+A1 podano w tabeli nr 4 niniejszej STWiORB.

Tabela nr 4. Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki.

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo łącznie, domieszki i dodatki oraz włókna stosowane w ilości > 5 % masy	Domieszki i dodatki oraz włókna stosowane w ilości ≤ 5 % masy cementu
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 3 % wymaganej ilości	± 5 % wymaganej ilości

Uwaga: Tolerancja jest różnicą między wartością założoną a wartością zamierzoną.

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206+A1. Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarzkiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu przy wykonywaniu betonu konstrukcyjnego

4.2.1. Transport cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zmoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadunkowo-wyładowcze.

4.2.2. Transport kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

4.2.3. Transport domieszek i dodatków

Transport i przechowywanie domieszek i dodatków powinno być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, krajowymi ocenami technicznymi, europejskimi ocenami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

4.2.4. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takiej konsystencji, jaka została przyjęta przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadunku samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +20°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206+A1.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania 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+A1.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania betonu konstrukcyjnego

Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,

- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

5.2.1. Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.2.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego (np. w miejscu przerw roboczych),
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających (np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.),
- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

a) Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera.

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

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

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewnić odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewniają jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne,
- wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
 - powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego,

zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:

- należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
 - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
 - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).
- zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

W tym celu :

- w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania.

Lokalnie powstają wówczas

miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,

-w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być, przed wypełnieniem mieszanką betonową, dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

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

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5 \%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1 %,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2 \%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych) :
 - 0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż - 0,5 cm,
 - + 0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
 - - 0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
 - + 0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 l - w deskach i belkach pomostów,

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

b) Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

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

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

5.2.4 Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera.

Składniki powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwałowych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

5.2.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.2.5.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3 niniejszej STWiORB.

Deskowanie należy powleć środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.2.5.2. Układanie mieszanki betonowej

Wymagania ogólne

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowań i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru odkształceń,
- prędkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową; gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, powodująca zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych buławowych, należy używać wibratorów wgłębnych prętowych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przy dylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszanke,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzania mieszanki betonowej lub odpowiednie leje nieruchome należy opuszczać do dna i w tym położeniu wypełniać mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzić równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

5.2.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszanke po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora (w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, prędkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora) powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) 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,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Zabrania się wyładunku mieszanki na jedną hałdę i rozprowadzenie jej za pomocą wibratorów.

5.2.5.4. Układanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektu

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- prędkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,

- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone segmentami na przemian, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły i przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania. Mieszkankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczane, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wglębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

5.2.5.5. Przerwy w betonowaniu

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji ustala Kierownik Budowy w porozumieniu z Projektantem w dowiązaniu do przyjętej technologii betonowania i należy je uzgodnić z Inżynierem. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,
- zastosowanie warstwy szczepnej.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.2.5.6. Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

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

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

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

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

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011, ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu

zabezpieczenia świeżego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

5.2.6. Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670. Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji 3. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu. Sposób pielęgnacji betonu powinny być ustalone w projekcie technologicznym betonowania.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
 - 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich,
 - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
 - przy temperaturze + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co trzy godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej trzy razy na dobę,
 - przy temperaturze poniżej + 5°C betonu nie należy polewać.

Elementy masywne obiektu powinny być zwilżane wodą według specjalnych instrukcji.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze, наносzone na powierzchnie świeżego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili posmarowania nimi betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość nie większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Temperatura wody do pielęgnacji betonu powinna być dostosowana do temperatury powierzchni elementu i temperatury otoczenia. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

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

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z metod:

- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę ciepłaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwanych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

5.2.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej. Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane przez laboratorium na próbkach pobranych w chwili betonowania danego fragmentu obiektu. Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

5.2.8. Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające

2 cm należy naprawić betonem cementowym bez skurczowym wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

5.2.9 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót przy wykonywaniu betonu konstrukcyjnego

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, krajowe oceny techniczne, europejskie oceny techniczne) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWiORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2.2 Kontrola rusztowań i deskowań

Badania odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji na zgodność z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.

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

- PN-S-10050, w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080, w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

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

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny.

W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności z STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

6.2.3. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

a) Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1. W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię. Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1.

b) Badania kruszyw

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1,
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4,
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1.

c) Badania wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN- EN 1008.

d) Badania domieszek do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2

6.2.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegającej osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2 . Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m³ mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji od granic przyjętej klasy konsystencji według opadu stożka wynoszą:

- 10 mm od dolnej granicy,
- +20 mm od górnej granicy.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5% / + 1%.

Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych np. przy zastosowaniu cementu CEM III, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć. W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tabeli 5 niniejszej STWiORB.

Tabela 5. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie dla certyfikowanej kontroli produkcji

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

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tabeli 6 niniejszej STWiORB.

Tabela 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie dla niecertyfikowanej kontroli produkcji

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

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

f_{ck} - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

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

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m³ betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą wg PN-B-06265, załącznik N. Próbki formowane poddaje się pielęgnacji według wg PN-B-06265, załącznik N.

Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w tabeli 7 niniejszej STWiORB

Tabela 7. Terminy badania mrozoodporności betonu.

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R), CEM II/A (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A (N) CEM II/B (N, R)	56 dni
CEM III	90 dni

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze $-18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i odmrażania w temperaturze $+18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, spełnione są następujące warunki:

- próbki nie wykazują pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek przed rozpoczęciem cykli zamrażania-rozmrażania,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie, w stosunku do wytrzymałości próbek niezamrażanych, nie jest większe niż 20 %.

Tabela 8. Wymagana liczba cykli dla wymaganego stopnia mrozoodporności betonu.

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

Sprawdzenie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem w betonie

Sprawdzenie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem w betonie przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m³ betonu.

Sprawdzenie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem w betonie dotyczy elementów w klasie ekspozycji XA1, XA2, XA3, XD3 zgodnie z pkt 2.2 niniejszej STWiORB.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2. Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem w betonie przeprowadza się wg PN-EN 12390-8.

Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszą STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi wyników badań składników mieszanki i betonu.

Badania betonu w konstrukcji

W przypadku technicznie uzasadnionym Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według PN-EN 13791.

6.2.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła : $\pm 2,0$ cm,

- rozpiętość usytuowania łóżysk: $\pm 1,0$ cm,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0$ cm,
- wysokość dźwigara: $+ 0,5$ % i $- 0,2$ %, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara : $+ 0,4$ % i $- 0,2$ %, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt: $+ 1$ % i $- 0,5$ %, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe: $\pm 1,0$ cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: $\pm 5,0$ cm (dla fundamentów o szerokości $< 2,0$ m: $\pm 2,0$ cm)
- rzędne wierzchu ławy: $\pm 1,0$ cm.
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu: $\pm 2,0$ cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- pochylenie ścian i słupów: $0,5$ % wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie: $\pm 2,0$ cm dla podpór masywnych, $\pm 1,0$ cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory: $\pm 1,0$ cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

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

6.2.6. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz STWiORB nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-S-10042 i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

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

6.2.7. Kontrola wielkości i rozkładu porów powietrza

Należy podać wymagania w zakresie w/w parametrów na etapie recepty i zarobów próbnych, dla betonów klasy $\geq C30/37$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie

pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót przy wykonywaniu betonu konstrukcyjnego

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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót” pkt. 9. Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej z pkt. 9.2 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ewentualne wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań),
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- ewentualne wykonanie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- ewentualne wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie badań laboratoryjnych
- Inne roboty i czynności składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianych w niniejszej specyfikacji.

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

PN-EN 196-1	Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2	Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3	Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 197-1	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 206	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 932-3	Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej

	zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 934-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008	Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 1097-2	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-6	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 1744-1	Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-B-06265	Krajowe uzupełnienia
PN-B-06714-34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
PN-B-06714-46	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
PN-S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-S-10080	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1	Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2	Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3	Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
PN-EN 12390-8	Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2	Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-4	Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-EN 13263-1	Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN 13791	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
10.3. Inne	

Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2011

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.13.02.00

BETON

NIEKONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25, w drogowych obiektach inżynierskich

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót zawiązanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego, zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z STWiORB M-13.01.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót zostały podane w w SSTWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

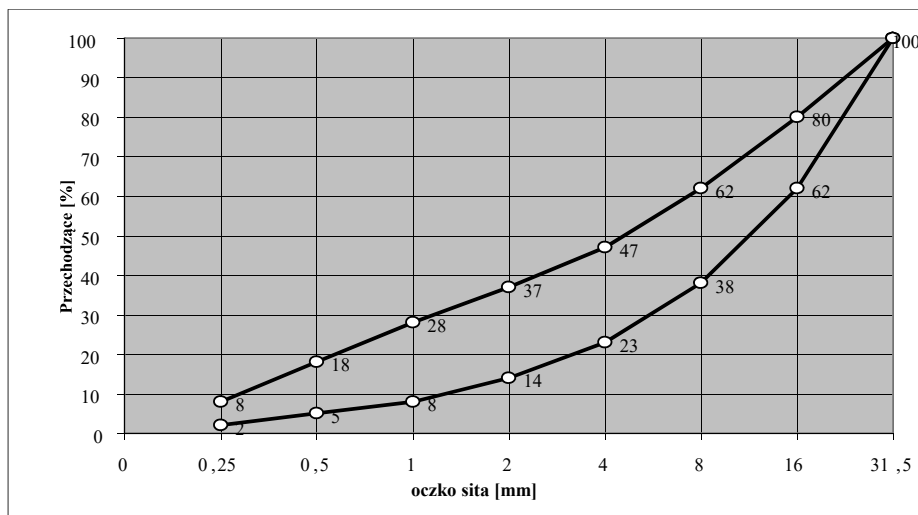
Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement klasy 32,5 lub 42,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1 i PN-EN 206+A1.

2.2.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 dla kruszyw do betonu i PN-EN 206+A1. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinny być stosowane materiały o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i $\frac{3}{4}$ odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.
- zalecane graniczne krzywe uziarnienia podane są na rys.1 niniejszej STWiORB.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy poniżej C 20/25)



Wymagane właściwości kruszywa :

1. kruszywo drobne:

- uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż GF 85,
- zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria f 3,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1, barwa nie ciemniejsza od wzorcowej.

2. kruszywo grube :

- uziarnienie wg PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:
 - dla $D/d < 2$ lub $D < 11,2$ mm, kategoria Gc85/20,
 - dla $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm, kategoria Gc 90/15,
- tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż wg kategorii tabl. 3 normy PN-EN 12620+A1,
- zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria f 1,5,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1, barwa nie ciemniejsza od wzorcowej.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech z wymaganiami użycie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji.

2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 i STWiORB M-13.01.00, pkt 2.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu. Domieszki i dodatki wg STWiORB M.13.01.00, pkt 2.

2.2.5. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z niniejszą STWiORB oraz normą PN-EN 206+A1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

2.3. Wymagane właściwości betonu

Dla betonów klasy poniżej C20/25 stosuje się tylko wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w STWiORB M-13.01.00, pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.
Transport mieszanki jak podano w STWiORB M-13.01.00, pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Wykonanie robót betonowych

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.001.00. pkt.5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.
Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione.
Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie.
Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej.
Wytworzenie i ułożenie mieszanki betonowej powinno być zgodne z SSTWiORB M.13.01.00 pkt 5.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, krajowe oceny techniczne, europejskie oceny techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej STWiORB.

6.2. Kontrola jakości betonu

Beton niekonstrukcyjny nie wymaga kontroli jakości wbudowywanego betonu, a odbiór odbywał się będzie w oparciu o deklarację właściwości użytkowych producenta betonu.

6.3. Tolerancje wymiarów

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 3 cm w planie oraz 2 cm rzędna wysokościowa.

6.4. Kontrola deskowań

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymagany.

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w podłożu fundamentów.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów.
PN-EN 206+A1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

10.2. Inne dokumenty

STWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne

STWiORB M-13.01.00. Beton konstrukcyjny

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie - Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 30.05.2000r.

1.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.14.01.03

**KONSTRUKCJA STALOWA USTROJU NIOSĄCEGO
ZE STALI KONSTRUKCYJNEJ**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowej konstrukcji ustrojów niosących obiektów mostowych oraz elementów balustrad wykonanych ze stali konstrukcyjnej w gatunku S355, S420, S460.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warsztatowe i montaż na budowie konstrukcji stalowej ustroju niosącego ze stali konstrukcyjnej.

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

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

1.4. Określenia podstawowe

Kontrola wewnętrzna – kontrola przeprowadzana przez wytwórcę według własnej procedury w celu stwierdzenia, czy wyroby wykonane według określonego procesu technologicznego spełniają wymagania podane w zamówieniu. Wyroby poddane badaniom w ramach kontroli wewnętrznej nie muszą pochodzić z partii wyrobu stanowiącej dostawę.

Kontrola odbiorcza – kontrola wyrobów przed wysyłką według warunków technicznych ustalonych w zamówieniu, przeprowadzana na wyrobach mających stanowić dostawę, lub partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu stwierdzenia, czy wyroby te spełniają wymagania podane w zamówieniu.

Certyfikat kontroli 3.2 (atest 3.2) – dokument przygotowywany wspólnie przez: upoważnionego przedstawiciela działu kontroli ze strony Wytwórcy, niezależnego od działu produkcji oraz upoważnionego przedstawiciela działu kontroli Zamawiającego lub kontrolera delegowanego na podstawie odrębnych przepisów prawa; w którym obydwie strony stwierdzają, że dostarczany produkt jest zgodny z wymaganiami zamówienia i do którego dołączone są wyniki przeprowadzonych badań. Dopuszcza się przeniesienie przez Wytwórcę do Certyfikatu kontroli 3.2 stosownych wyników badań uzyskanych w ramach kontroli odbiorczych produktów pilotażowych (pilotowych) lub produktów nowych, potwierdzających, że wytwórca stosuje procedury identyfikacyjne i może dostarczyć wymagane odpowiednie (odpowiadające) dokumenty kontroli.

Certyfikat kontroli 3.1 ze znakiem CE (atest 3.1) – dokument przygotowywany przez: upoważnionego przedstawiciela działu kontroli ze strony Wytwórcy, niezależnego od działu produkcji oraz w oparciu o system zapewnienia jakości wg norm serii ISO 9000 w którym stwierdza się, że dostarczany produkt jest zgodny z wymaganiami zamówienia, przeszedł pozytywnie proces certyfikacji wg odpowiednich procedur i uzyskał znak CE oraz do którego dołączone są wyniki przeprowadzonych badań. Dopuszcza się przeniesienie przez Wytwórcę do Certyfikatu kontroli 3.1 stosownych wyników badań uzyskanych w ramach kontroli odbiorczych produktów pilotażowych (pilotowych) lub produktów nowych, potwierdzających, że wytwórca stosuje procedury identyfikacyjne i może dostarczyć wymagane odpowiednie (odpowiadające) dokumenty kontroli.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

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 *Certyfikat kontroli* potwierdzający odpowiednią jakość wszystkich partii materiałów. Dokumenty te przygotowuje się na podstawie wyników kontroli odbiorczych.

2.2.2. Wymagania dotyczące stali konstrukcyjnej

Konstrukcje stalowe wykonuje się ze stali – wg EN 10025-2 oraz wg EN 10025-3.

2.2.2.1. Dodatkowe wymagania wynikające z normy mostowej do projektowania PN-82/S-10052 oraz normy mostowej do wytwarzania i montażu konstrukcji stalowej PN-89/S-10050

W związku z projektowaniem obiektów mostowych wg w/w norm wprowadza się dodatkowe wymagania, które odbiegają od postanowień tych norm, a które musi spełniać stosowany materiał. Są to następujące wymagania

- 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. (oznaczenie N)

Badania udarności należy wykonywać na próbkach Charpy z krabem 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, np dla stali S355:

S 355 J2 + N, gdzie: S – stal konstrukcyjna, 355 – min granica plastyczności w MPa, J – praca łamania w trakcie próby udarnościowej wynosząca 27 Dżuli, 2 – temperatura badania udarności – 20°C , N – stan dostawy materiału (normalizowany). Jest to przykładowa stal z grupy stali S355.

2.2.2.3. Realizacja dostaw stali

Dostarczane materiały winny być zaopatrzone w *Certyfikat kontroli 3.2* („typ 3.2”) lub 3.1 ze znakiem CE zgodnie z normą PN-EN 10204 potwierdzający spełnienie wymagań norm PN-EN-10025-1 i PN-EN-10025-2 oraz dodatkowych wymagań określonych w niniejszej ST.

Obowiązek dostarczenia *Certyfikatu kontroli* spoczywa na Wykonawcy.

2.2.3. Wymagania dotyczące łączników i materiałów spawalniczych

Stosowane łączniki i materiały spawalnicze muszą spełniać wymagania norm podanych w punkcie 2.2.2.1. i norm przedmiotowych oraz posiadać certyfikaty (odpowiednie atesty) potwierdzające właściwości tych materiałów stosownie do wymogów jakościowych podanych w tych normach.

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej. 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 materiałów spawalniczych 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" pkt 3.

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" pkt 4.

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 oznaczenia i cechy zgodnie z PN-90/H-01103. 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 zsunienia się ich w czasie transportu.

Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN 70/K-02056, w przypadku transportu kolejją.

Przy transporcie drogowym, w wypadku przekroczenia któregośkolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę zarządców dróg, po których będzie odbywał się przejazd pojazdów. Konwój przewożący części nadwymiarowej 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 ST.

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 zasady wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe zasady 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 wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Zakładów Wykonujących Stalowe Konstrukcje Mostowe Instytutu badawczego Dróg i Mostów, zgodnie z uprawnieniami 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 uwzględniający projekt i technologię.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi Dokumentacji Projektowej oraz warunki zawarte niniejszej ST.

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 ST;
- 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 ST;
- 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 wymogi wynikające z Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej ST 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 zmęczenia)
- 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 ST;
- 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-89/S-10050. Wymagane dokładności cięcia zestawiono w 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 stępić 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-89/S-10050.

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-89/S-10050.

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-89/S-10050.

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-89/S-10050, PN 87/M 04251 .

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 9013:2002 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-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5µm.

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 oraz w oparciu o normę ISO 13920

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji prowadzonym przez uprawnione instytucje (np. Instytut Spawalnictwa w Gliwicach, Urząd Dozoru Technicznego). 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 z użyciem materiałów podstawowych i dodatkowych zgodnych z materiałami zastosowanymi na przedmiotowa konstrukcję jak również w oparciu o

zatwierdzoną dla wytworzenia i montażu tej konstrukcji technologią spawania. 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 Inżynier Spawalnik.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali z gatunku S355 powinna być wyższa niż +5°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. (3^o Beauforta) , temperatury powietrza niższe niż podane wyżej), należy przygotować i przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia specjalne procedury.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 20 mm od krawędzi 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 grani była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpoinie przyjmować wg ISO 5817 wg klasy wadliwości B dla złączy specjalnej jakości i C 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-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 materiałów do spawania 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 tę 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-89/S-10050 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-89/S-10050.

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-89/S-10050.

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 przeprowadzanym 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 Dokumentacji Projektowej, 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 ST.

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 nie uszkodzenie. 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 szepne), 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 zatwierdzonej technologii spawania Roboty spawalnicze można prowadzić w temperaturach powyżej +5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana marką przez wykonującego ją spawacza jego.

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

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. Rozwiertaki 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 na powierzchni styków montażowych w zakresie wykonanym na wytwórni konstrukcji, a następnie wykonać nawierzchniową warstwę malarską zgodnie z odpowiednimi ST.

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" pkt 6.

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 ST

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 odpowiednie normy PN EN przywołane w punkcie 10 niniejszej ST.

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 B, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości C wg normy ISO 5817.

Wszystkie spoiny specjalnej jakości oraz niektóre ze spoin normalnej jakości podlegają badaniom ultradźwiękowym wg PN EN 1712, 1713, 1714 Spoiny specjalnej jakości winny mieć klasę wadliwości co najmniej B, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości co najmniej C wg ISO 5817.

Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badań 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-89/S-10050.

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 żuźla, pasm żuźlowych 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 ISO 5817

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 ultradźwiękowe oraz na wniosek Inżyniera można wykonać na wyznaczonych przez Niego odcinkach spoin badania sprawdzające metoda rentgenowską. Na podstawie wad spoin określonych wg normy ISO 5817 oraz wykrytych metodą ultradźwiękową wg norm PN EN 1712, PN EN 1713, PN EN 1714 jak również metoda rentgenowska wg normy PN EN 1435 należy określić klasę spoiny zgodnie z tymi normami. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

Badania nieniszczące spoin pachwinowych należy przeprowadzić na całej ich długości, chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej. Spoiny należy badać metodami magnetyczno-proszkową wg norm PN EN 1290 i PN EN 1291 lub penetracyjną wg normy PN EN 1289

Badania niszczące.

Badania należy przeprowadzić na płytach próbnych i tylko wtedy gdy Inżynier zleci wykonanie płyt próbnych.

- wytrzymałości na rozciąganie;
- wytrzymałości na zginanie;
- udurowości o plastyczności złącza na próbce z karbem V w temperaturze -20°C;
- rozkładu twardości w złączy;
- 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 przewidzianym Planem Kontroli i Badań.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1Mg (megagram) 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”, pkt. 8.

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 ST)
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie;

- po wykonaniu próbnego obciążenia – odbiór końcowy (próbné obciążenie według oddzielnej ST).

8.2.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050. 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 specyfiki 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-89/S-10050.

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 ST;
 - protokoły odbiorów częściowych;
 - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu.
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej ST,
- 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”, pkt. 9.

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-89/S-10050	Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -- Wymagania i badania
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -- Projektowanie
PN-EN ISO 13920:2000	Spawalnictwo - Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych - Wymiary liniowe i kąty - Kształt i położenie

10.1.1. Materiały

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 10021:1997	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 10025-1:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025-3:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 3: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym
PN-EN 10025-4:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 4: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po walcowaniu termomechanicznym
PN-EN 10025-5:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudno rdzewiejących
PN-EN 10025-6:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
PN-EN 10027-1:2005 (U)	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 10034:1996	Dwuteowniki I i H ze 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 uderzeniowa Charpy'ego -- Metoda badania
PN-EN 10045-2:1996	Metale -- Próba uderzeniowa 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 10079:1996	Stal -- Wyroby -- Terminologia
PN-EN 10160:2001	Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6mm (metoda echa)
PN-EN 10163-1:2005 (U)	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 10163-2:2005 (U)	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 10163-3:2005 (U)	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 3: Kształtowniki
PN-EN 10168:2005 (U)	Wyroby stalowe -- Dokumenty kontroli -- Wykaz informacji wraz z opisem
PN-EN 10204:2005 (U)	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 10296-1:2004 (U)	Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnie technicznych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych i stopowych
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 10029:1999	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm 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

10.1.3. Spawalnictwo

PN-87/M-69008	Spawalnictwo -- Klasyfikacja konstrukcji spawanych
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 drobnopłynnych -- Oznaczenie
PN-EN 758:2001	Materiały dodatkowe do spawania - Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnopłynnych - Klasyfikacja
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo -- Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnopłynnych -- Oznaczenie
PN-EN 719:1999	Spawalnictwo -- Nadzór spawalniczy -- Zadania i odpowiedzialność
PN-EN 729-1:1997	Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania
PN-EN 729-2:1997	Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
PN-EN 729-3:1997	Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
PN-EN 729-4:1997	Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
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 1712:2001/A1:2005	Badanie nieniszczące złączy spawanych - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji
PN-EN 1713:2002/A1:2005	Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe - Charakterystyka wskazań w spoinach
PN-EN 1714:2002/A1:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
PN EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badanie radiograficzne złączy spawanych
PN-EN 1290:2000/A1:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych
PN-EN 1291:2000/A1:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji
PN-EN 1289:2000/A1:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania penetracyjne złączy spawanych - Poziomy akceptacji

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 6947:1999	Spawalnictwo -- Pozycje spawania -- Określanie kątów pochylenia i obrotu
PN-EN ISO 13916:1999	Spawalnictwo -- Spawanie -- Wytyczne pomiaru temperatury podgrzania, temperatury między ścięgowej i temperatury utrzymania
PN-EN ISO 13920:2000	Spawalnictwo -- Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych -- Wymiary liniowe i kąty -- Kształt i położenie
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 1792:2004 (U)	Spawanie -- Wielojęzyczny wykaz terminów dotyczących spawania i procesów pokrewnych
PN-EN 14610:2005 (U)	Spawanie i procesy pokrewne -- Definicje dotyczące procesów spawania i zgrzewania metali
PN-EN 14717:2005 (U)	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 9692-1:2005 (U)	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 15609-1:2005 (U)	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe
PN-EN ISO 17659:2005 (U)	Spawanie -- Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych z ilustracjami

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.

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych
opracowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów na zlecenie Generalnego Dyrektora Dróg
Krajowych i Autostrad z marca 2006

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.14.03.01

**ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE
KONSTRUKCJI STALOWEJ 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.

Chropowatość powierzchni – cecha charakteryzująca powierzchnię przejawiająca się występowaniem wzniesień i wgłębień o małej wysokości w niewielkiej odległości od siebie.

Czyszczenie - wszelkie, celowo zastosowane środki mające na celu usunięcie zanieczyszczeń z powierzchni przeznaczonych do malowania w celu nadania powierzchni stopnia czystości (stanu powierzchni) wymaganego przez normy i/lub producentów farb. Właściwe oczyszczenie powierzchni jest podstawowym warunkiem przygotowania powierzchni do malowania.

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” pkt 2.

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 ekspozowana 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 Aprobata 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;
 - być zgodny z projektem kolorystyki.

- posiadać akceptację Inżyniera.

2.2.2. Podstawowe materiały zestawu malarskiego:

Zewnętrzna powierzchnia dźwigarów i poprzecznice podlegają zabezpieczeniu powłokami malarskimi epoksydowo poliuretanowymi o grubości całkowitej 320 μm (np. pył cynkowy jako warstwa gruntująca grubości 80 μm i 3 warstwy wierzchnie epoksydowo poliuretanowe grubości 240 μm). Wewnętrzna powierzchnia dźwigarów jest zabezpieczana powłokami malarskimi epoksydowymi i poliuretanowymi o grubości całkowitej 200 μm (np. pył cynkowy jako warstwa gruntująca grubości 80 μm i 2 warstwy wierzchnie epoksydowo poliuretanowe grubości 120 μm). Zabezpieczenie powierzchni stalowych wykonywane jest w całości w wytwórni. Uzupełnienie powłoki na placu budowy dotyczy tylko styków oraz miejsc ewentualnych uszkodzeń.

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 uwzględniając projekt kolorystyki 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
2	Przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	0-1	PN-EN ISO 2409
3	Przyczepność międzywarstwy	stopień	0-1	
4	Przyczepność zestawu do podłoża	stopień	0-1	
5	Przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	1-2	PN-EN ISO 6272-1
6	Udarność	cm	50	

L.p.	Właściwość	Jedn.	Wymagania	Metoda badania według
1	2	3	4	5
7	Udarność po badaniach korozyjnych	cm	40	
8	Badania w rozpylonej solance:			PN-EN ISO 9227
	powłoka z nacięciem ¹⁾			
 czas obciążenia		1440h	
 dopuszczalne odległości od rysy:			
	korozja pęcherze		3mm 8mm	
 powłoka bez nacięcia			
 czas obciążenia		1440h powłoka bez zmian ²⁾	
9	Odporność na wilgoć			PN-EN ISO 6270-1
	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-EN ISO 11507 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 17872

2) Zniszczenie powłok określane 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.

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” pkt 3.

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 przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolowanego 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 próbnych 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” pkt 4.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST;
- instrukcje przygotowania (czyszczenia) powierzchni do malowania;
- instrukcję aplikacji zestawu malarskiego w warunkach warsztatowych i na budowie;

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

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 $\varnothing 0,4$ - $\varnothing 0,6$ mm i długości 2mm. Oczyszczenie musi gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier dokonuje odbioru oczyszczanych powierzchni i wyraża zgodę 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 dobieranymi 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 powłok 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 naświetlone 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 jakość i 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. W przypadku gdy 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 pomalowanym 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 pomalowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

Nanoszenie betonu na elementy, 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-ściernie 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” pkt 6.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocenę materiałów malarskich wykonuje się na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wykazem przedstawionym w punkcie 2.2.5. Badania te mogą być wykonywane przez Producenta w ramach wewnętrznej kontroli produkcji. Zastosowanie materiały muszą spełniać wszystkie warunki wyszczególnione w punktach 2.2.2 i 2.2.5.

Wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

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 •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 chropowatości.

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” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² wykonanej i odebranej powłoki trójwarstwowej o łącznej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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” pkt 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- a) w przypadku wykonywania nowych powłok
 - sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
 - zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
 - zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
 - wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących oraz ich przekładanie o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
 - wykonanie ekranów zabezpieczających,
 - czyszczenie konstrukcji,
 - wykonanie próbnych powłok malarskich,

- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej przy użyciu powłok malarskich zgodnych z warunkami Specyfikacji i zaakceptowanych przez Inżyniera,
 - 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,
 - 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,
 - koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających o ile koszt tych opracowań nie został ujęty w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
 - uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci
- b) w przypadku wykonywania nowych renowacyjnych
- składniki ceny jak dla powłok nowych oraz dodatkowo:
 - czyszczenie i przygotowanie do malowania istniejących powłok;
 - badanie przyczepności istniejących powłok.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

10.1.1 Wymagania ogólne

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 12944-5:2009	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-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
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-EN ISO 8501-3:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.

PN-EN ISO 8501-4:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem
PN-EN ISO 8502-2:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 2: 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 8502-6:2007	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a
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 podłoża 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-C-81512:1984 Wyroby lakierowe - Oznaczanie zawartości składników podstawowych

PN-C-81514:1979 Wyroby lakierowe - Sposoby otrzymywania powłok do badań

PN-EN ISO 7784-1:2006 Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ścieranie -- Metoda obracającego się krążka pokrytego papierem ściernym

PN-C-81519:1979 Wyroby lakierowe - Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania

PN-EN ISO 9227:2006 Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na rozpyloną obojętną solankę (mgłą)

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 1520:2007 Farby i lakiery - Badanie tłoczności

PN-EN ISO 1522:2008 Farby i lakiery - Próba tłumienia wahadła

PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery - Metoda siatki nacięć

PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych

PN-EN ISO 2808:2008 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 2812-1:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 1: Zanurzenie w cieczy innej niż woda

PN-EN ISO 2812-2:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 2: Metoda zanurzenia w wodzie

PN-EN ISO 2812-3:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 3: Metoda z użyciem materiału absorbującego

PN-EN ISO 2812-4:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 4: Metody płamienia

PN-EN ISO 2812-5:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 5: Metoda z użyciem pieca z gradientem temperatury

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 2884-1:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierzy rotacyjnych - Część 1: Lepkościomierz stożek-płytki o wysokiej szybkości ścinania

PN-EN ISO 2884-2:2007 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 dwutlenek 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 4618:2007 Farby i lakiery. Terminy i definicje

PN-EN ISO 4622:2000	Farby i lakiery - Próba ciśnieniowa oznaczania zdolności do układania w stosy
PN-EN ISO 4623-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 1: Podłoża 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 złuszczenia
PN-EN ISO 4628-6:2008	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
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 6272-2:2007	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 6504-3:2008	Farby i lakiery. Oznaczanie krycia. Część 3: Oznaczanie współczynnika kontrastu farb o jasnych barwach przy ustalonej wydajności
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 9227:2007	Badania korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance.
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 11507:2008	Farby i lakiery -- Ekspozycja powłok na sztuczne warunki atmosferyczne -- Ekspozycja na promieniowanie lamp fluorescencyjnych UV i wodę
PN-EN ISO 11890-1:2008	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych (VOC) - Część 1: Metoda różnicowa
PN-EN ISO 11890-2:2007	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 11998:2007	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-EN ISO 21227-2:2007	Farby i lakiery. Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu. Część 2: Procedura oceny próby wieloudzerzeniowej kamieniami
PN-EN ISO 21227-3:2008	Farby i lakiery. Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu. Część 3: Ocena odwarstwienia i skorodowania wokół rysy
PN-EN ISO 21227-4:2009	Farby i lakiery. Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu. Część 4: Ocena korozji nitkowej
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 12137-1:2007	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na uszkodzenie - Część 1: Metoda z zastosowaniem zaokrąglonego rylca
PN-ISO 12137-2:2007	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

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - nowelizacja 2006r, załącznik do Zarządzenia Nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 roku

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.14.03.02

**ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE
KONSTRUKCJI STALOWEJ 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 mostowych.

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 mostowych. Warstwa ta jest pierwszą warstwą zestawu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów mostu wymienionych powyżej.

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:

- trudności z renowacją powłok (utrudniony dostęp do powierzchni pod obiektem, konieczność zachowania ciągłości ruchu na obiekcie)
- 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 ściernie do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo –ścierniej.

2.5. Wymagania dla powłoki zabezpieczenia przez metalizację.

Wykonana powłoka zabezpieczenia winna mieć grubość minimum 150•m.

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 przedmuchiwania 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 150µm. 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 0-500•m i dokładnością odczytu $\pm 10\%$.

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. Pomiar 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-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-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	

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.15.01.01

IZOLACJE WYKONYWANE NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych M.29.03.01 – **Izolacje wykonywane na zimno** są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z izolacjami wykonywanymi na zimno.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

SSTWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem izolacji trójwarstwowej (gruntowanie + 2 warstwy izolacji), układanej na zimno, powierzchni stykających się gruntem takich jak fundamenty obiektów Inżynierskich, zasypane części podpór, płyty przejściowe, zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 niniejszej SSTWiORB oraz z określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

Elastyczna powłoka izolacyjna – wysokielastyczna masa uszczelniająca na bazie tworzyw sztucznych i mas bitumicznych.

Materiał gruntujący – odporna na alkalia emulsja bitumiczna

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały

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

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji wg zasad niniejszej SSTWiORB przewiduje się zastosowanie:

- a) w przypadku izolacji cienkiej:
 - Jako materiał do gruntowania podłoża betonowego:
 - rzadkiej masy asfaltowej / roztworu asfaltowego
 - Jako materiał do wykonania izolacji bitumicznych:
 - materiałów zawierających rozpuszczalnik – roztwory plastyfikowanych asfaltów ponaftowych rozcieńczane rozpuszczalnikami organicznymi,
 - materiałów nie zawierających rozpuszczalnika – na bazie tworzyw sztucznych, asfaltu modyfikowanego polimerami i wypełniaczami,
 - materiałów stanowiących dyspersyjną masę asfaltowo-kauczukową spełniającą wymagania PN-B-24000:1997,
 - mas asfaltowo żywicznych spełniających wymagania PN-B-24620:1998/Az1:2004,
 - mas lub emulsji na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami spełniającą wymagania PN-B-24000:1997,
- b) w przypadku wyprawy izolacyjnej:
 - elastycznej wyprawy izolacyjnej na wykonanej bazie tworzyw sztucznych i mas bitumicznych z kompletem materiałów towarzyszących

2.1.1. Izolacja cienka

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

Materiał do gruntowania powierzchni R – roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach.

Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 60°C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania, na podłożu oczyszczonym z pyłów, w temperaturze powyżej +5°C.

Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie $0,3 \div 0,45$ kg na 1 m^2 powierzchni zabezpieczanej. Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.

Materiał do wykonania powłoki przeciwwilgociowej (P) – produkowany jest z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 30°C . Rozprowadza się na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej $+5^\circ\text{C}$. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej $0,8$ do $1,0$ kg na 1 m^2 . Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.

Dopuszcza się stosowanie materiałów jednoskładnikowych, np. jednoskładnikowych mas asfaltowych, itp.

Można stosować inny materiał o podobnych właściwościach zatwierdzony przez Inżyniera.

Masy izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

Materiały R i P dostarczane są w beczkach blaszanych. Masy izolacyjne stosowane na zimno zawierają składniki lotne, których pary są łatwopalne a w dużych stężeniach szkodliwe dla zdrowia. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

2.1.2. Wyprawa izolacyjna

Do wykonania wyprawy izolacyjnej wg zasad niniejszej specyfikacji przewiduje się zastosowanie:

- rzadkiej masy asfaltowej do gruntowania podłoża betonowego,
- gęstej lub półgęstej masy asfaltowej do wykonywania izolacji bitumicznych grubości nie mniejszej niż 4 mm ,
- płyt polistyrenowych do wykonania warstwy ochronno-odwodnieniowej izolacji,
- geowłókniny filtracyjnej.

W miejsce półgęstej masy asfaltowej nanoszonej metodą szpachlowania, dopuszcza się możliwość zastosowania – jako rozwiązania równoważnego – bitumiczno-lateksowego, elastycznego materiału izolacyjnego, nanoszonego na zabezpieczaną powierzchnię (w warstwie grubości nie mniejszej niż 4 mm), metodą natryskiwania na zimno.

2.1.2.1. Materiał gruntujący

Wymagane dane techniczne:

- | | |
|--|--|
| – baza | emulsja bitumiczna |
| – rozpuszczalnik | nie występuje |
| – konsystencja | ciekła |
| – sucha pozostałość | nie mniej niż 60% |
| – zakres temperatur podczas stosowania | już od $+5^\circ\text{C}$ |
| – sposób nanoszenia | – pędzlem murarskim lub szczotką dekarską, wałkiem, poprzez natrysk. |

2.1.2.2. Materiał izolacyjny

Dane techniczne

- | | |
|--|--|
| – rodzaj | – 2-składnikowa masa bitumiczna modyfikowana tworzywem sztucznym |
| – skład | tworzywa sztuczne, bitum, wypełniacze |
| – rozpuszczalniki | brak |
| – konsystencja po wymieszaniu | gęsta pasta |
| – czas możliwej obróbki w temp. $+20^\circ\text{C}$ | min. 1 godzina |
| – temperatura materiału w trakcie stosowania | nie mniej niż $+5^\circ\text{C}$ |
| – sposób nakładania | gładka kielnia, pace |
| – sucha pozostałość | nie mniej niż 90% objętości |
| – grubość nakładanej warstwy | min. 4 mm |
| – temperatura mięknięcia | min. $+100^\circ\text{C}$ |
| – czas schnięcia przy $+20^\circ\text{C}$ i 70% wilgotności względnej powietrza | - max. 3 dni |

2.1.2.3. Materiał zabezpieczający wykonaną izolację

Wymagane dane techniczne

- rodzaj – płyty z polistyrenu posiadające specjalnie wyprofilowaną (w rowki) powierzchnię od strony zasypki (do odprowadzenia przesączających się wód opadowych).
- powierzchnia jednej płyty $\leq 1,0 \text{ m}^2$
- grubość płyty min. 3,0 cm
- gęstość pozorną $\geq 35 \text{ kg/m}^3$
- chłonność wody po 24 godz. $\leq 0,2 \%$
- łączenie płyt - poprzez zakładkowo wykonuowane boki płyt.

3. Sprzęt

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

Do nakładania poszczególnych izolacji przewiduje się stosowanie:

- sprzętu umożliwiającego wykonanie piaskowania konstrukcji betonowej.
- sprzętu do wykonania natrysku zawiesiny wodnej materiału impregnującego lub wałków malarskich i sztywnych pędzli do aplikacji ręcznej impregnatu.
- kielni, drewnianych pac oraz listew wyrównujących do aplikacji ręcznej masy izolacyjnej.
- termometru elektronicznego do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

Należy wykonać izolację jako trzywarstwową (gruntowanie + 2 warstwy izolacji).

5.1. Podłoże pod izolację

Mleczo cementowe, resztki zaprawy i inne obniżające przyczepność części, należy usunąć z całej zabezpieczanej powierzchni za pomocą czyszczenia strumieniowo-ściernego. Po czyszczeniu strumieniowo-ściernym powierzchnia betonu powinna być odkurzona i w razie konieczności odtłuszczona. Powierzchnie izolowane powinny być równe i czyste. Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone, a wystające części skute i wyszlifowane.

Rakowiny i ewentualne rysy przed gruntowaniem, należy wypełnić zaprawą PCC lub innym materiałem zalecanym przez producenta powłoki izolacyjnej i zatwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku rys o rozwartości $\geq 0,3 \text{ mm}$ wymaga się przeprowadzenia naprawy powierzchni w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rysy o rozwartości $< 0,3 \text{ mm}$ należy naprawić poprzez ich rozkucie i wypełnienie odpowiednią zaprawą szpachlową przygotowaną na bazie żywicy. Wymagana głębokość rozkucia to nie mniej niż 10÷15 mm. Prawdliwość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nakładania zaprawy ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

5.2. Warunki układania izolacji

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót, Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 4°C,

5.2.1. Izolacja cienka

Rzadką masę asfaltową do gruntowania należy rozprowadzać na podkładzie wyłącznie przy pomocy gęstych szczotek. Aparaty natryskowe do gruntowania nie mogą być stosowane ze względu na szybkość ulatniania się rozpuszczalnika. Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 4°C i poniżej 35°C.

Na elementach nowo betonowanych gruntowanie można rozpocząć po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg STWiORB M.13.01.00.

Wilgotność zabezpieczonego podłoża betonowego nie może być większa niż 4%.

Warstwa gruntująca wysychając pozostawia na izolowanej powierzchni cienką błonę bitumiczną.

Za zgodą Inżyniera Kontraktu i po zastosowaniu materiałów izolacyjnych tolerujących wilgotne podłoże, do izolacji można przystąpić po upływie 7 dni, jeżeli wytyczne Producenta nie stanowią inaczej.

Do rozprowadzania izolacyjnej masy asfaltowej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu powierzchni betonowej po gruntowaniu.

Izolacyjna masa asfaltowa rozprowadzana w postaci warstwy gr. 1mm wysychając powinna pozostawić na podłożu błonę bitumiczną silnie do niego przywartą.

W porze chłodnej masę izolacyjną należy przed rozpoczęciem układania doprowadzić do temp. +18°C, w której daje się ona łatwo rozprowadzać przy pomocy gęstej szczotki.

5.2.2. Wyprawa izolacyjna

Gruntowanie podłoża

Stosowana powłoka gruntująca, nanoszona szczotką lub szerokim pędzlem, powinna być rozcieńczalna wodą.

Ponieważ przewiduje się zastosowanie materiałów bezrozpuszczalnikowych, toteż do ich nakładania mogą być również stosowane odpowiednie urządzenia natryskowe.

Emulsji nie należy stosować na zamrożonym podłożu.

Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej +5°C i poniżej +35°C.

Po wyschnięciu powłoki gruntującej powinno nastąpić bezzwłocznie nanoszenie właściwego materiału izolacyjnego.

Właściwa izolacja

Przygotowanie poszczególnych materiałów tworzących właściwą izolację, powinno być dokładnie opisane w informacjach technicznych o produktach.

Po wymieszaniu (za pomocą wiertarki z nałożonym mieszadłem), odpowiednio dobranych, we właściwych proporcjach, wszystkich komponentów, powinna powstać jednorodna, bez smug pasta izolacyjna. Mieszanie należy prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do właściwej obróbki.

Poszczególne składniki, wymagające połączenia ze sobą, powinny znajdować się w oryginalnych opakowaniach, w ilościach dostosowanych do siebie. Przy konieczności wykonania mniejszych ilości – niż wynikałoby to z połączenia całych opakowań – pasy, należy bezzwzględnie przestrzegać podanego na opakowaniach stosunku mieszania poszczególnych składników.

Czas stosowania zmieszanego materiału powinien być nie krótszy niż 1 godzina.

Zagruntowaną powierzchnię betonową po wyschnięciu, należy bezzwłocznie pokrywać pastą izolacyjną przy pomocy gładkiej kielni, w warstwach o grubości nie mniejszej niż 4 mm. Wymagana ilość procesów roboczych, związanych z wykonaniem narzuconej grubości powłoki izolacyjnej, powinna być zgodna z zaleceniami producenta.

Należy uważać, aby pod warstwę izolacyjną nie dostała się woda deszczowa.

W przypadku silnego nasłonecznienia, podczas wykonywania robót izolacyjnych, należy stosować odpowiednie zacielenia.

Zabezpieczenie izolacji

Wykonaną, elastyczną powłokę izolacyjną, należy zabezpieczyć przed ostrymi ziarnami gruntu zasypowego, poprzez przyklejenie płyt ochronno-drenażowych wykonanych z polistyrenu.

Płyty układać bezpośrednio na izolacji wodoszczelnej tak, aby powierzchnia z rowkami pionowymi, przykryta cienką geowłókniną filtracyjną, była usytuowana od str. gruntu.

Płyty powinny być klejone na całkowicie wysuszonych warstwach izolacyjnych, przy użyciu pasty izolacyjnej nakładanej na całą powierzchnię płyty.

6. Kontrola jakości robót

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

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SSTWiORB z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

6.1. Kontrola wykonania robót

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli, zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie podłoża,
- sprawdzenie jakości gruntowania,
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta,
- kontrolę ilości warstw.

6.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne izolacji.

Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dokumentów dostawy i poisów opakowań. Sprawdzenie jakości podłoża należy dokonać na zgodność z pkt 5.1 niniejszej SSTWiORB. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na zgodność z pkt 5.2 niniejszej SSTWiORB.

6.3. 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 należy sprawdzić ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw.

6.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt 6.3 niniejszej SSTWiORB są pozytywne, to wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SSTWiORB.

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

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w SSTWiORB.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24003	Asfaltowa emulsja kationowa
PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-B-24662	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

10.2. Inne

SSTWiORB DM.00.00.00

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.17.02.01

ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem Szczegółowych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są roboty związane z wykonaniem wszystkich czynności związanych z wykonaniem i montażem łożysk elastomerowych na obiekcie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Roboty, których dotyczy SSTWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, instalację i odbiór łożysk elastomerowych na obiekcie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 oraz określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Łożysko – konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

Łożysko stałe (nieprzesuwne) – łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.

Łożysko ruchome (przesuwne) – łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

Łożysko elastomerowe – łożysko odkształcalne wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów, uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, Zaleceniami dotyczącymi łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji (IBDiM, Warszawa 2005) – załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 roku, zwanych dalej „Zaleceniami” oraz zgodnie z PN EN 1337-1.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Należy stosować kotwione łożyska elastomerowe nieprzesuwne i jednokierunkowo przesuwne. Dopuszcza się stosowanie łożysk wielokierunkowo przesuwnych niekotwionych. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego.

Łożyska powinny być zbrojone wkładkami stalowymi. Warstwy elastomeru powinny być zwulkanizowane z wkładkami stalowymi, które z każdej strony powinny być otoczone warstwą elastomeru w celu zapobieżeniu korozji. Blok elastomerowy łożysk powinien być wulkanizowany wraz z blachami zbrojenia, a nie wycinany z większej całości. W przypadku kotwień, elementami kotwiącymi są blachy górna i dolna oraz elementy zależne od zastosowanego rozwiązania, takie jak: śruby kotwiące z podkładkami, elementy ślizgowe, kotwy bolcowe, ograniczniki przemieszczeń i inne. Przestrzeń pod łożyskiem należy wypełnić zaprawą (podlewką). Należy stosować zaprawę ciekłą, samorozlewne, na bazie zaprawy cementowej.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Materiały do wykonania łożysk elastomerowych

Materiały do wykonania łożysk i same łożyska elastomerowe powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1337-3.

Elementy ślizgowe powinny spełniać wymagania PN-EN 1337-2.

Okres gwarancji na łożyska nie może być krótszy niż 10 lat.

Łożyska konstrukcyjne elastomerowe powinny spełniać wymogi nośności i przesuwu określone w Dokumentacji Projektowej.

Właściwości elastomeru, z których powinny zostać wykonane łożyska powinny być zgodne z PN-EN 1337-3 tablica 1.

2.2.2. Podlewki

Podlewki podłożyskowe na ciosach, należy wykonać z odpowiednio dobranej bezskurczowej zaprawy cementowej o dużej płynności i wysokiej wytrzymałości końcowej, opartej na cemencie, sortowanym kruszywie i specjalnych domieszkach.

Zastosowana zaprawa powinna spełniać następujące wymagania:

- uziarnienie $0 \div 1$ mm
- konsystencja płynna przy małym dodatku wody ($w/c=0,35$), możliwa do transportu pompami
- utrzymanie płynności min. 100 min.
- pęcznienie $\geq 0,5$ %
- wytrzymałość na ściskanie ≥ 40 MPa (po 24 godzinach) oraz ≥ 80 MPa (po 28 dniach)
- odporność na działanie mrozu, soli odładzających oraz olejów i benzyn
- dobra przyczepność do betonu oraz elementów stalowych

Mieszanke na podlewki należy przygotować dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w karcie technicznej zatwierdzonego przez Inżyniera materiału.

Wolne przestrzenie między łożyskami i dźwigarami przewiduje się wypełnić odpowiednio dobraną i zalecaną przez producenta łożysk, żywicą epoksydową.

Użyta przez Wykonawcę mieszanka na podlewki, podobnie jak żywica, powinna uzyskać akceptację Inżyniera.

2.2.3. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinno być zgodne z PN-EN 1337-9:2001.

Wszystkie metalowe powierzchnie łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się bezpośrednio z betonem (z wyjątkiem powierzchni elementów ślizgowych, jeśli występują), powinny być oczyszczone do stopnia oczyszczenia SA 1/2, a następnie zabezpieczone przed korozją powłoką ochronną grubości nie mniejszej niż 200 µm.

Powłoka ta powinna składać się z warstwy metalizacyjnej cynkowej o grubości 80 µm, epoksydowej dwuskładnikowej warstwy uszczelniającej grubości 60 µm oraz epoksydowej dwuskładnikowej powłoki malarskiej grubości 60 µm. Kolejne powłoki powinny różnić się odcieniami kolorów.

2.2.4. Oznakowanie łożyska

Łożyska powinny mieć trwałe oznakowanie zawierające następujące informacje:

- nazwa producenta,
- numer fabryczny,
- rok produkcji,
- typ łożyska,
- numer Aprobaty Technicznej,
- wielkość i kierunek przemieszczenia,
- osie służące do ustawienia łożyska na podporze.

Oznakowanie to powinno być widoczne także po ustawieniu przęsła na łożysku.

3. Sprzęt

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

4. Transport

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

Łożyska powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i przewożone w miejsce wbudowania w oryginalnych opakowaniach Producenta. Podczas transportu, przenoszenia i składowania łożyska powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, ciepłem, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami zgodnie z zaleceniami Producenta i Inżyniera oraz normami PN-EN 1337-11.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (wraz z projektem i harmonogramem montażu łożysk) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w

jakich będą wykonywane roboty. Projekt montażu łożysk powinien uwzględniać wyprzedzenie łożysk związane z temperaturą materiałów i harmonogramem prac.

Wykonawca zobowiązany jest w Projekcie Warsztatowym Łożysk do określenia zastawów wstępnych. Projekt montażowy łożyska powinien obejmować również niezbędne zmiany konstrukcji obiektu zapewniające właściwy montaż łożyska oraz przejęcie obciążeń od łożyska, w tym również zmiany gabarytowe elementów obiektu (np. ciosów podłożyskowych) dodatkowe zbrojenie konstrukcji (np. na docisk), dodatkowe roboty (np. wiercenie otworów na trzpienie).

5.1. Złożenie łożysk

Łożyska elastomerowe powinny być składane w wytwórni. Elementy nie zespolone z łożyskiem powinny być ze sobą skręcone za pomocą płaskowników i śrub, w celu unieruchomienia na czas transportu, zgodnie z PN-EN 1337-9.

5.2. Ustawienie łożysk

Łożyska należy ustawiać zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami PN-EN 1337-11:2001, wymaganiami Producenta łożysk oraz zaleceniami Inżyniera.

Należy zwracać uwagę na uwagi w Dokumentacji Projektowej dotyczące ewentualnych odstępstw i uściśleń.

Otwory w ciosie podłożyskowym z niszami na kotwy powinny być wykonane przed ustawieniem łożysk i wykonaniem podlewki (przy zastosowaniu szablonu firmowego).

Odpowiednią wysokość ustawienia i położenie w planie uzyskuje się za pomocą klinów, usuwanych po osiągnięciu odpowiedniej wytrzymałości przez zaprawę podsadzki. Punktem odniesienia do ustawienia wysokościowego jest środek górnej płyty stalowej lub powierzchni łożyska. Punktem odniesienia do ustawienia łożyska w poziomie jest górna krawędź powierzchni płyty górnej.

Wszelkie niedokładności powinny być tracone w odsadźce z zaprawy lub betonu klasy co najmniej równej klasie wytrzymałości ciosów, zgodnie z zapisami p.5.3 niniejszego STWIORB.

Ze względu na ewentualną potrzebę wymiany lub regulacji łożysk w przyszłości, na podporach należy przewidzieć miejsce na ustawienie podnośników.

Zaciski montażowe należy zwolnić natychmiast po opuszczeniu przęsła na łożyska. Przęsło należy opuszczać ostrożnie, przez zwolnienie klinów, podnośników lub usunięcie piasku z piaskownic.

Roboty spawalnicze przy łożysku są dopuszczone do wykonywania na budowie tylko za zgodą producenta łożysk.

Wykonując spawanie w sąsiedztwie elastomeru należy w ciągły sposób kontrolować jego temperaturę.

Pierwsze łożysko powinno być ustawiane w obecności przedstawiciela Producenta łożysk.

Łożyska powinny być ustawiane w poziomie z zachowaniem tolerancji podanych poniżej.

- łożyska powinny być ustawione na obiekcie, gdy temperatura otoczenia wynosi $+10^{\circ}\text{C}$.
- podczas betonowania powierzchnie ciosów powinny być wyrównane, tak aby nie odbiegały od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,1%.

Harmonogram montażu łożysk powinien określać sposób wymiany łożysk po możliwie najniższych kosztach.

Możliwy jest inny sposób montażu łożysk, o ile jest on zalecany przez Producenta, uzyska zgodę Inżyniera i umożliwi w przyszłości wymianę łożyska.

5.3. Wykonanie podlewki pod łożyska

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu. Do tego celu służą śruby nastawcze, kliny lub inne podkładki. Do tymczasowego podparcia łożysk można stosować kliny stalowe lub poduszki gumowe.

Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Zalecane jest stosowanie klinów i podkładek z materiałów ściśliwych.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podsadzki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączania z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty. Górna powierzchnia każdej podsadzki powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub $0,1 \times (\text{pole kontaktu/obwód pola kontaktu}) + 15 \text{ mm}$, przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 20 mm.

Podlewki podłożyskowe należy wykonać przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączania łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne. Bezpośrednio po montażu i wykonaniu podsadzki należy oczyścić łożysko z zanieczyszczeń z zaprawy.

Po zamontowaniu łożyska powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przy wykonywaniu innych prac na budowie, jak np. czyszczenie strumieniowo-ściernie konstrukcji.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Weryfikacji na budowie nie podlegają Dokumenty Kontroli Jakości wykonania dla łożysk oznakowanych symbolem CE. Pozostałe łożyska powinny być dostarczone wraz z kartami kontroli według wzoru podanego w „Zaleceniach” oraz wraz z atestami materiałowymi, których wykazy podano w „Zaleceniach”

6.2. Badania materiałów

6.2.1. Kontrola u producenta

Kontrola jakości łożysk zgodnie z CE jest obowiązkowa i powinna być wykonana w wytwórni u producenta w trakcie produkcji i przed wysyłką łożysk na budowę. Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z PN-EN 1337-3:2005

Dokumentacja z kontroli powinna być skompletowana i zarchiwizowana w katalogach Zakładowej Kontroli Produkcji wytwórcy łożysk, a jej wyniki winny być dostępne do wglądu w siedzibie Producenta dla odpowiednich organów zgodnie z Rozporządzeniem 305/2011 Parlamentu Europejskiego. Jeżeli łożyska dopuszczone zostały na podstawie innych dokumentów odniesienia niż CE - kontrola łożysk jest wymagana i

powinna być wykonana w wytwórni u producenta przed wysyłką łożysk na budowę. Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z odpowiednią normą wg pkt.2.2.1.

Wyniki kontroli powinny być zestawione w arkuszach wg wzorów podanych w „Zaleceniach”. Zestawione w nich wartości powinny być porównane z wartościami podanymi w arkuszach zakładowej kontroli jakości łożysk, a wyniki dołączone do dokumentacji budowy. Kartę protokołu łożyska (wzór zamieszczony w „Zaleceniach”) powinien wypełnić Wykonawca.

Ocena wyników kontroli podlega ogólnym zasadom stosowanym do oceny statystycznej wyników pomiarów, zdefiniowanym w normie PN-ISO 2859-1+AC1:1996.

6.2.2. Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie

Łożyska powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania.

Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować:

- sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni oraz aktualności Aprobaty Technicznej IBDiM bądź innej uprawnionej jednostki, Krajowej Oceny Technicznej (nie dotyczy łożysk oznakowanych CE),
- sprawdzenie kompletności dostarczonych łożysk,
- widoczne uszkodzenia, szczególnie związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym – należy na planie usytuowania łożysk nanieść rodzaj i zakres każdego uszkodzenia ze szczegółami dopuszczalnych działań zaradczych
- czystość
- bezpieczeństwo tymczasowych zacisków montażowych
- oznakowanie i wyposażenie łożyska:
 - o łożysko powinno być zaopatrzone w tabliczkę znamionową podającą charakterystyczne dane łożyska: nazwę producenta, typ i numer łożyska, rok produkcji, założony przesuw i wstępne ustawienie części ruchomych, a także numer aprobaty technicznej IBDiM, Krajowej Oceny Technicznej lub normy
 - o na wierzchu łożyska powinny znajdować się oznaczenia podające numer i typ łożyska, pozycję ustawienia w konstrukcji, osie konstrukcji i łożyska, projektowany kierunek przemieszczenia i ewentualnie wartość wyprzedzenia oraz ciężar łożyska
 - o jeżeli projektowane przemieszczenie na łożysku przesuwne jest większe od ± 20 mm to łożysko to powinno być zaopatrzone we wskaźnik i skalę przemieszczeń. Wskaźniki te mogą być mocowane dopiero po ustawieniu łożyska w pozycji projektowanej. Jeżeli są mocowane w wytwórni to powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.
- tymczasowe magazynowanie na budowie na zgodność z PN-EN 1337-11:2001.

6.3. Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem

Powierzchnie konstrukcji kontaktującej się z łożyskiem nie powinny mieć zagłębień większych niż 3 mm lub stanowiących 0,4% przekątnej łożyska w planie (decyduje wartość większa).

Powierzchnie betonowe do bezpośredniego ustawiania na nich łożysk elastomerowych, na płaskiej powierzchni zajętej przez łożysko, nie powinny odbiegać od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,3% - w przypadku oparcia na łożysku belek prefabrykowanych lub stalowych oraz 1%-w przypadku przęseł betonowanych bezpośrednio na łożysku. Powierzchnia powinna być czysta i sucha, pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń. Powierzchnie konstrukcji kontaktującej się z łożyskiem elastomerowym nie powinny mieć zagłębień większych niż 2 mm lub stanowiących 0,3% przekątnej łożyska w planie (decyduje wartość większa).

6.4. Kontrola ustawienia łożysk

Kontrolę ustawienia łożysk należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1337-11:2001.

Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- Usytuowanie łożysk w planie

Sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych:

- o Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego, w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a w przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu.
- Usytuowanie wysokościowe łożysk
 - o Tolerancja usytuowania wysokościowego łożysk wynosi: 4 mm w przypadku belek swobodnie podpartych i 2 mm w przypadku belek ciągłych. Należy uwzględnić rzeczywistą wysokość łożyska z uwagi na tolerancje wymiarowe wykonania łożyska.
- Ustawienie osi przemieszczeń łożysk zgodnie z wymaganymi kierunkami przesuwu,
- Ustawienia poziomego łożysk:

Tolerancja ustawienia łożysk w poziomie: $\pm 0,003$ radiana

- Połączeń łożysk z elementami podpór i przęsł.

Ponadto dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w PN-EN 1337, aprobach technicznej, krajowej ocenie technicznej, instrukcji montażu i zaleceniach producenta.

6.5. Protokół z badań

Po ustawieniu łożyska należy sporządzić protokół. Wskazówki do wypełniania poszczególnych pozycji formularza protokołu zostały podane w PN-EN 1337-11:2001.

7. Obmiar robót

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

9. Podstawa płatności

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 1337-1:2003 Łożyska konstrukcyjne. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 1337-2:2005 Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe

PN-EN 1337-3:2005 Łożyska konstrukcyjne. Część 3: Łożyska elastomerowe

PN-EN 1337-9:2005 Łożyska konstrukcyjne-Część 9:Zabezpieczenie.

PN-EN 1337-11:2001 Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie

PN-ISO 2859-1+AC1:1996 Plany badania na podstawie akceptowanego poziomu jakości (AQ1) stosowane podczas kontroli partii za partią.

10.2. Inne

STWiORB DM.00.00.00

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

"Zalecenia dotyczącymi łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji"
GDDKiA Warszawa 2005

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.18.01.02

DYLATACJE STALOWE

Z WKŁADKĄ NEOPRENOWĄ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszych Szczegółowych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są roboty związane z wykonaniem, instalacją i odbiorem urządzeń dylatacyjnych szczelnych modułowych o przesuwie jak

w Dokumentacji Projektowej na całej szerokości płyty pomostu na obiektach mostowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Roboty, których dotyczy SSTWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, instalację i odbiór urządzeń dylatacyjnych szczelnych modułowych o przesuwie jak w Dokumentacji Projektowej na całej szerokości płyty pomostu na obiektach mostowych zgodnie z Dokumentacją Projektową..

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

Szczelina dylatacyjna -przerwa w ciągłości konstrukcji obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca powstawanie dodatkowych sił wewnętrznych w jej przekrojach.

Modułowe urządzenie dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne zawierające równoległe stalowe prowadnice usytuowane równoległe do osi szczeliny dylatacyjnej, połączone w sposób umożliwiający równomierny przesuw w szczelinach (przerwach) między prowadnicami. Dylatacja jest wodoszczelna dzięki elastycznym wkładkom uszczelniającym zamocowanym w szczelinach między prowadnicami.

Szczelne urządzenie dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne uniemożliwiające dostęp wody i zanieczyszczeń w głąb szczeliny dylatacyjnej.

Temperatura montażu - średnia temperatura przęsła konstrukcji mostowej obliczona na podstawie pomiarów w trzech punktach tego przęsła na powierzchni stale zacienionej.

Mieszanka wyjściowa – zestaw składników w proporcjach ustalonych w aprobacie technicznej (lub rekomendacji) IDBiM.

Płyn zarobowy – ciecz służąca do zarabiania suchych, konfekcjonowanych mieszanek betonowych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu oraz konstrukcji ścianek zapleczych przyczółków musi odpowiadać wymogom podanym w SSTWiORB M.12.01.02.

Średnica, klasa stali, długości i rozstawy prętów wychodzących z płyty ustroju niosącego oraz ze ścianki zapleczej przyczółka w rejonie wnęki dylatacyjnej powinny być określone przez producenta urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia, natomiast powinny być one montowane częściowo razem ze zbrojeniem płyty i ścianek zapleczych, częściowo po osadzeniu urządzenia dylatacyjnego we wnęcie.

Wszystkie roboty zbrojarskie związane z kotwieniem dylatacji należy wykonać zgodnie ze specyfikacją dotyczącą robót zbrojeniowych.

2.2.2. Materiały do zakotwienia urządzeń dylatacyjnych w elementach konstrukcyjnych obiektu.

Wypełnienie wnęk dylatacyjnych (w których zakotwione zostaną modułowe urządzenia dylatacyjne) należy wykonać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowywania i odbioru” stanowiącymi załącznik do Zarządzenia nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 roku bądź alternatywnie wnęki wypełnić przez zastosowanie bezskurczowej, konfekcjonowanej zaprawy o dużej płynności i wysokiej wytrzymałości końcowej, opartej na cemencie, sortowanym kruszywie i specjalnych domieszkach

Zastosowana zaprawa powinna spełniać następujące wymagania:

- Uziarnienie 0÷8 mm
- Konsystencja plastyczna przy małym dodatku wody ($w/c=0,35$)
- Wytrzymałość na ściskanie nie niższa niż wytrzymałość betonu, z którego wykonano płytę pomostu obiektu mostowego
- Odporność na działanie mrozu ($F \geq 150$), wody, soli odladzających
- Dobra przyczepność do betonu oraz elementów stalowych

Wymaga się zastosowania mieszanki modyfikowanej. Jako dodatek powinno się uwzględnić przede wszystkim mikrokrzemionkę (która przyspiesza wiązanie i twardnienie betonu oraz wpływa na zwiększenie jego wytrzymałości i odporności na wpływ agresywnych czynników chemicznych) jak również m.in. środki uplastyczniające.

Odkryte zbrojenie oraz inne elementy stalowe (dotyczy zabetonowywanych elementów dylatacji niezabezpieczonych antykorozyjnie) w miejscach styku z zaprawą konfekcjonowaną, należy zabezpieczyć odpowiednim, systemowym materiałem antykorozyjnym – modyfikowaną dodatkami żywic syntetycznych zaprawą na bazie cementu, zawierającą inhibitory korozji. Materiał powinien odznaczać się silnymi właściwościami pasywowymi w stosunku do stali, a nałożony w min. dwóch warstwach powinien osiągnąć grubość min. 2 mm.

Warstwę szepną należy zastosować w celu zwiększenia przyczepności nakładanej zaprawy do naprawianego podłoża betonowego.

Materiał na warstwę szepną (przewidywaną do nałożenia w miejscach styków technologicznych: beton wnęki – nowa mieszanka konfekcjonowana) zarobiony do konsystencji szlamu powinien dawać się wetrzeć w podłoże betonowe za pomocą sztywnego pędzla.

Wymagane właściwości wykonanej warstwy szepnej:

- grubość $\geq 0,5$ mm
- przyczepność do podłoża betonowego $\geq 1,5$ MPa
- przyczepność do podłoża stalowego $\geq 1,0$ MPa
- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odladzających

Zarówno materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytej stali zbrojeniowej i elementów stalowych oraz warstwa szepna (wiążąca), powinny stanowić – łącznie z zastosowaną zaprawą – elementy jednego systemu.

Przygotowanie zaprawy oraz pozostałych materiałów towarzyszących należy wykonać dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w kartach technicznych. Użyta przez Wykonawcę zaprawa z materiałami towarzyszącymi (przewidziana do wbudowania w ramach robót objętych niniejszą specyfikacją) powinna posiadać aktualną aprobatę techniczną (lub rekomendację) IBDiM oraz powinna uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca do zabetonowania wnęk dylatacyjnych może również użyć betonu, który zostanie użyty do wykonania ustroju nośnego tj. identycznej klasy betonu wg STWiORB M.13.01.00.

2.2.3. Urządzenia dylatacyjne

Należy stosować urządzenia dylatacyjne, dla których okres trwałości jest nie krótszy niż 20 lat.

Urządzenia dylatacyjne powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [35].

Zgodnie z Rozporządzeniem zabezpieczenie przerw dylatacyjnych za pomocą urządzenia dylatacyjnego powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodnika i wyniesionego pobocza technicznego.

Urządzenia dylatacyjne muszą spełniać w szczególności niżej wymienione warunki:

- a) muszą zapewniać wymagany przesuw,
- b) profile dylatacyjne powinny być wykonane ze stali nierdzewnej co najmniej w strefach wystawionych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych (dotyczy głównie górnych stref belek modułowych, elementów wyciszających, blach zabezpieczających w strefach chodnikowej i wyniesionego pobocza technicznego lub z zastosowaniem skrajnego profilu sandwichowego ze stali nierdzewnej.
- c) należy zastosować dylatacje wyposażone we wkładki elastomerowe o przekroju zamkniętym (typu karo) oraz w nakładki redukujące hałas,
- d) dylatacje powinny przebiegać w sposób ciągły na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni (między krawężnikami), i kap (chodnikowej i wyniesionego pobocza technicznego), na wysokości wierzchniej warstwy nawierzchni jezdni oraz górnych powierzchni betonu kap, z załamaniem linii urządzenia dylatacyjnego między jezdnią a kapami w obrębie krawężników.
- e) w rejonie krawężników, kształt urządzenia dylatacyjnego powinien zostać dostosowany przez dospawanie stalowych blach krawężnikowych. Wyklucza się stosowanie w strefach krawężnikowych przykręcanych blach okrywających.
- f) elementy uszczelniające powinny być odporne na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie,
- g) stalowe profile dylatacyjne powinny być wykonane w technologii pozwalającej na uniknięcie spoin podłużnych w obrębie szczeliny do mocowania wkładki elastomerowej,
- h) urządzenia dylatacyjne powinny być standartowo wyposażone w „blachy fartuchowe” stanowiące tracone deskowanie szczeliny dylatacyjnej,

Wszystkie elementy dylatacji (stalowe beleczki, elementy podpierające, profile uszczelniające, elementy kotwiące, blachy zabezpieczające i inne) powinny być przedmiotem aprobaty technicznej/krajowej oceny technicznej wydanej dla urządzenia dylatacyjnego, która powinna określać wymagania materiałowe dla poszczególnych elementów urządzenia.

Wielomodułowe urządzenia dylatacyjne powinny spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury IBDiM Nr PB-TM-07/96.

Urządzenia wielomodułowe powinny być złożone z dwóch skrajnych beleczek jezdni zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej, kilku (co najmniej jednej) pośrednich beleczek jezdni oraz odpowiedniej liczby (co najmniej dwóch) elastomerowych profili uszczelniających. Pośrednie beleczki powinny być odpowiednio podparte na belkach trawersowych i tworzyć mechanizm geometrycznie zmienny, odkształcający się swobodnie pod wpływem przemieszczeń

krawędzi przęsła mostowego i zachowujący jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywoływanych przejazdem pojazdów mechanicznych.

Wymaga się, aby wielomodułowe urządzenia dylatacyjne wyposażone były w samoregułujący, elastyczny system kontroli rozwarcia poszczególnych modułów.

Urządzenie dylatacyjne powinno być kotwione w konstrukcji obiektu za pomocą zabetonowywanych kotew wykonanych w postaci pętli oraz dodatkowo śrub, trzpieni, blach itp. stanowiących integralne części urządzenia.

2.2.4. Blachy osłonowe (maskujące)

Blachy osłonowe należy wykonać z blachy ryflowanej grubości 5 mm i szerokości dostosowanej do szerokości urządzenia.

Blachy osłonowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez metalizację grubości min. 85 μm oraz doszczelnienie zestawem farb epoksydowo-poliuretanowych min. gr. 180 μm (farby nie są wymagane w przypadku powierzchni stykających się z betonem). Powyższe wymagania nie dotyczą blach osłonowych wykonanych np. z aluminium.

Kolor ostatniej warstwy powłoki malarskiej powinien zostać dostosowany do koloru elementów sąsiednich, czyli:

- powierzchnie poziome – do koloru nawierzchni chemoutwardzalnej, – powierzchnie pionowe – do koloru prefabrykatów gzymsowych.

Kotwienie blach do elementów konstrukcyjnych obiektu powinno zostać wykonane na kotwy wklejane, wykonane ze stali nierdzewnej.

W strefach gzymsowych, kształt blach maskujących powinien zostać dokładnie dopasowany do kształtu belek gzymsowych (z wszystkimi załamaniami włącznie). Zakłada się, że dolne krawędzie blach zostaną zawinięta pod gzyms (wielkość zakładu powinna być nie mniejsza niż 30-40 mm).

Blachy maskujące muszą mieć zabezpieczenia zapobiegające kradzieży. Ich konstrukcja musi uniemożliwiać demontaż bez użycia specjalistycznego sprzętu.

2.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wymaga się, aby elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, co najmniej w strefach wystawionych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych (dotyczy głównie górnych stref belek modułowych, elementów wyciszających, blach zabezpieczających w strefach chodnikowych), wykonane były ze stali nierdzewnej. Pozostałe elementy urządzenia (z wyjątkiem powierzchni stykających się z betonem), o ile nie będą wykonane ze stali nierdzewnej – powinny być zabezpieczone antykorozyjnie co najmniej powłoką malarską min. gr. 250 μm . W przypadku profili hybrydowych, ze względów technologicznych, dopuszcza się powłokę malarską również na powierzchniach elementów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Rodzaj zastosowanej powłoki, liczba i grubość naniesionych warstw powinny być określone w aprobacie technicznej urządzenia dylatacyjnego lub w projekcie technicznym urządzenia dostarczonym przez Wykonawcę. W takim przypadku materiały, z których wykonana zostanie powłoka antykorozyjna powinny mieć aprobatę techniczną/krajową ocenę techniczną (lub rekomendację) lub europejską ocenę techniczną.

2.2.6. Uszczelnienie styku dylatacji z nawierzchnią strefy przejazdowej.

Do uszczelnienia styków profili stalowych dylatacji z nawierzchnią strefy przejazdowej należy stosować elastyczną masę koloru czarnego, będącą mieszanką asfaltu, kauczuku termoplastycznego oraz plastyfikatorów, środków adhezyjnych itp. Stosowana masa powinna umożliwiać wypełnienie szczelin o szerokości od 5 do 40 mm.

W temperaturze ok. +20°C stosowana zalewa drogowa powinna być ciałem stałym, lepko-plastycznym. Podgrzana natomiast do temperatury ok. 200°C powinna stawać się jednorodną, gęstą cieczą, która po ostudzeniu ponownie przechodzi w stan stały zachowując pierwotne właściwości.

2.2.7. Uszczelnienie styków dylatacji z elementami kap (chodnikowej i wyniesionego pobocza technicznego).

Uszczelnienie styków profili dylatacyjnych z elementami betonowymi kap powinno zostać wykonane w postaci szczelin (przygotowanych w ramach SSTWiORB M.13.01.00.) wypełnionych żywicą właściwą dla zastosowanego systemu nawierzchnio-izolacji (zgodnie ze SSTWiORB M.15.03.08.).

Wolne przestrzenie między powierzchniami stykowymi elementów krawężnikowych i elementów stalowych dylatacji, należy wypełnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elestomeru poliuretanowego. Głębokość uszczelnienia (mierzona od obrysu zewnętrznego styków w głąb), powinna wynosić nie mniej niż 10 mm. Szerokość wolnych przestrzeni między powierzchniami stykowymi nie powinna przekraczać 5-10 mm.

Wymagania szczegółowe dla stosowanego kitu:

- temperatura eksploatacji od -25st.C do +55st.C
- wytrzymałość na oddzieranie $\geq 7 \text{ N/mm}$
- odkształcalność powrotna $\geq 90 \%$
- kolor szary
- długotrwała odporność na wodę, środki czyszczące oraz sole odlodzeniowe.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do montażu urządzenia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spawarki,
- piły do cięcia metalu,
- szlifierki ręczne,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprężarkę powietrza z filtrem przeciwolejuwym,
- piłę mechaniczną,
- kotły z płaszczem olejowym wyposażone w termometry do kontroli temperatury masy zalewowej (z wbudowanym mieszałką mechaniczną) do przygotowania masy zalewowej, – sprzęt do transportu pomocniczego.

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

Sprzęt pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzgodnieniu z Inżynierem.

4. TRANSPORT

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

Urządzenia dylatacyjne powinny być przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia lub ich elementy powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
 - oznaczenie urządzenia dylatacyjnego,
 - nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne,
- Oznaczenie typu urządzenia dylatacyjnego powinno zawierać:
- nazwę,
 - typ i liczbę modułów, liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia,

Sposób transportu pozostałych materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas montażu dylatacji nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana instalacja urządzeń dylatacyjnych.

Wykonawca jest zobowiązany do pracowania Projektu montażowego i warsztatowego. Projekty podlegają akceptacji przez Inżyniera.

5.1. Projekt warsztatowy urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego. Projekt warsztatowy urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu mostowego dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne wysokościowe niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i kapy (chodnikową i wyniesionego pobocza technicznego). Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów (takich jak profile dylatacyjne, trawersy, kotwy w strefie jezdni, chodnika oraz wyniesionego pobocza technicznego, blachy osłonowe, blachy fartuchowe itp.),
- kształt w planie wnęki dylatacyjnej oraz wymiary wnęki dylatacyjnej,
- właściwości zaprawy z mieszanki konfekcjonowanej przewidzianej do wypełnienia wnęk dylatacyjnych,
- plan rzędnych stabilizacji profili,
- rozmieszczenie, kształt i średnice, klasę stali prętów kotwiących, w tym prętów wyprowadzonych z ustroju niosącego i przyczółków oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego i przyczółków,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni asfaltowej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- sposób odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów jezdni, chodnika oraz wyniesionego pobocza technicznego.

Projekt winien być uzgodniony z Inżynierem.

5.2. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- sposób mocowania urządzenia w płycie ustroju niosącego i ścianie przyczółka,
- wymagania odnośnie montażu urządzenia dylatacyjnego zgodnie z instrukcją producenta, – kolejność robót montażowych,
- sposób wykonania połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią strefy przejazdowej oraz stref chodnikowej i wyniesionego pobocza technicznego – uszczelnienie styku.

5.3. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SSTWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
3. montaż urządzenia dylatacyjnego,

4. zabetonowanie wnęki dylatacyjnej,
5. roboty wykończeniowe.

5.4. Roboty przygotowawcze

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

Inżyniera: – ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, – określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.5. Przygotowanie wnęki dylatacyjnej

Wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny mieć kształt i wymiary zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji, a także dodatkowe zbrojenie zakotwień powinny być zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego. Należy sprawdzić wystąpienie ewentualnej kolizji montowanego urządzenia z istniejącym zbrojeniem.

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu i przyczółków. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu oraz górnych stref ścianek zapleczych przyczółków w rejonie dylatacji tak, aby uzyskać wnęki dylatacyjne o szerokości określonej przez producenta urządzenia, – oczyszczenie wnęki dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

Należy zadbać o to, aby pionowe i poziome płaszczyzny wnęk, które stykać się będą z nowym materiałem wypełnienia wnęk, zostały właściwie przygotowane.

Przed betonowaniem powierzchni istniejących elementów betonowych w miejscu styku z mieszanką konfekcjonowaną, należy odpowiednio przygotować poprzez dokładne ich oczyszczenie z luźnych ziaren, pozostawionych zanieczyszczeń itp., stosując metodę strumieniowo-ścierną i delikatne odkucia. Odkuwając luźne betony należy starać się, aby powierzchnia po rozkuciu pozostawała równa oraz aby wykucia miały regularne kształty.

- przygotowanie powierzchni zbrojenia, powierzchni niezabezpieczonych antykorozyjnie a zabetonowywanych urządzeń dylatacyjnych oraz betonowych powierzchni wnęk (stanowiących przerwy technologiczne betonowania) do wypełnienia stosowaną mieszanką konfekcjonowaną.

Odsłoniętą stal zbrojeniową oraz inne, stalowe (i niezabezpieczone antykorozyjnie) elementy osadzone we wnękach dylatacyjnych, w miejscach styku z zaprawą, należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną.

Materiał antykorozyjny powinien zostać zarobiony do konsystencji gęstego szlamu wolnego od jakichkolwiek zbryleń. Bezpośrednio po zarobieniu, materiał nanosić pędzlem na odkrytą stal w kilku warstwach, natychmiast po oczyszczeniu stali, do osiągnięcia powłoki o minimalnej grubości 2 mm, bezpośrednio przed zabudowaniem wnęk zaprawą konfekcjonowaną.

Jeżeli wypełnienie wnęk następowało będzie w terminie późniejszym, to bezpośrednio przed tą operacją należy nałożyć jeszcze jedną warstwę świeżego materiału antykorozyjnego.

Podłoże stalowe przed nałożeniem materiału powinno być suche.

W celu zwiększenia przyczepności zaprawy konfekcjonowanej do podłoża betonowego, przed wbudowaniem zaprawy, należy wetrzeć w podłoże sztywnym pędzlem, zarobiony do konsystencji szlamu, odpowiedni materiał systemowy, który stanowił będzie warstwę szczepną. Podłoże może być lekko wilgotne, w żadnym wypadku mokre.

Czas obróbki i liczba nanoszeń zależne od użytego materiału.

W przypadku betonowania wnęk dylatacyjnych betonem o klasie nie niższej niż beton ustroju nośnego, powierzchnię wnęk dylatacyjnych należy zwilżyć wodą tak aby bezpośrednio przed betonowaniem było ono doprowadzone do stanu – matowo-wilgotnego, bez zastoisk wody.

5.6. Montaż urządzenia dylatacyjnego

5.6.1. Zakres i warunki wykonania robót

Montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

Roboty związane z montażem obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu, – zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego, – uszczelnienie styków.

Uwaga: Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwartości urządzenia należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

5.6.2. Sposób wykonania robót

Jeżeli projekt montażu urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, roboty montażowe należy wykonać jak poniżej:

- a) bezpośrednio przed montażem należy usunąć elementy zabezpieczające,
- b) przy użyciu dźwigu urządzenie dylatacyjne należy umieścić nad wnęką dylatacyjną w celu kontroli możliwości ułożenia dylatacji i wyeliminowania ryzyka kolizji kotew z istniejącym zbrojeniem obiektu. W przypadku wystąpienia kolizji konieczne jest odgięcie i/lub (w razie konieczności) usunięcie przez Wykonawcę kolidującego zbrojenia. Ewentualne usunięcie kolidującego zbrojenia możliwe jest jedynie po uzyskaniu uzgodnienia projektanta oraz pod warunkiem odtworzenia wyciętego zbrojenia w miejscu niekolidującym z osadzonym urządzeniem dylatacyjnym.
- c) gdy nie występują kolizje, należy umieścić urządzenie dylatacyjne we wnęcie dylatacyjnej na odpowiedniej liczbie (wskazanej przez producenta urządzenia) podnośników hydraulicznych,
- d) po ustawieniu dylatacji na podnośnikach należy przystąpić do jej regulacji geodezyjnej na wysokość, w planie (na długość i szerokość) oraz względem osi szczeliny dylatacyjnej. Oś dylatacji musi pokrywać się z osią szczeliny dylatacyjnej. Geodeta powinien skontrolować dokładność pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety w oparciu o rzędne w punktach charakterystycznych naniesione w dokumentacji projektowej (projekcie urządzenia dylatacyjnego). Ustawianie urządzenia dylatacyjnego powinno zakończyć się spisaniem przez geodetę operatu geodezyjnego będącym potwierdzeniem prawidłowości ustawienia urządzenia,
- e) przed wbudowaniem urządzenia należy skontrolować dokładność poziomego ustawienia rozwartości dylatacji,
- f) po dokładnym ustawieniu dylatacji w planie i w pionie należy przystąpić do jej zastabilizowania poprzez przyspawanie jej kotew do istniejącego zbrojenia we wnęcie dylatacyjnej. Jeżeli projekt urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, należy przyspawać 80% kotew spoiną $a_{\min} = 4 \text{ mm}$ do istniejącego zbrojenia. W przypadku, gdy istniejące zbrojenie nie jest wykształcone w ilości zapewniającej przyspawanie odpowiedniej ilości kotew, należy zastosować dodatkowe łączniki zbrojenia o średnicy i ze stali gatunku uzgodnionych z producentem urządzenia,
- g) po przyspawaniu kotew do istniejącego zbrojenia należy odciąć elementy służące do rozsunięcia/zsunienia urządzenia dylatacyjnego,
- h) należy sporządzić protokół montażu urządzenia dylatacyjnego z zanotowaną temperaturą montażu urządzenia.

5.7. Zabetonowanie wnęki dylatacyjnej

Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnękę należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń. Roboty betonarskie należy wykonać zgodnie z STWiORB M.13.01.00.

W przypadku zastosowania mieszanki konfekcjonowanej do wypełnienia wnęk dylatacyjnych należy ją wbudowywać na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szepną, tzn. „świeże na świeże”.

Wbudowanie mieszanki powinno nastąpić bezpośrednio po jej wymieszaniu.

W celu zapobieżenia przedostawaniu się wody z pomostu w strefę profilu dylatacyjnego), wymagane jest wykonanie w zabudowie wnęki dylatacyjnej (w trakcie jej betonowania) poprzecznej linii cieku (położonej poniżej górnej krawędzi stopki profilu dylatacyjnego).

Nachylenie przeciwnie do kierunku spływu (łączy go poprzeczna linia cieku z górną krawędzią stopki profilu dylatacyjnego) powinno wynikać ze spadku podłużnego płyty pomostu oraz odległości linii odwodnienia od krawędzi elementów urządzenia dylatacyjnego.

Blokady utrzymujące urządzenie dylatacyjne w czasie betonowania należy zwolnić bezpośrednio po zabetonowaniu zakotwień, chyba że projekt montażu urządzenia dylatacyjnego przewiduje inaczej.

Wyżej opisana procedura będzie identyczna w przypadku betonowania wnęk dylatacyjnych przy użyciu betonu konstrukcyjnego.

5.8. Uszczelnienie i odwodnienie strefy dylatacji

Po związaniu mieszanki we wnęcie dylatacyjnej, po min. 7 dniach od zabetonowania, w strefie przydylatacyjnej należy ułożyć (lub uzupełnić w wypadku wcześniejszego wykonania izolacji na płycie pomostu) izolację poziomą (wg SSTWiORB M.15.02.01.).

Następnie należy wykonać dreny odwadniające i kolejne warstwy nawierzchni (wg SSTWiORB M.16.01.12 oraz M.15.03.01, M.15.03.04).

5.8.1. Uszczelnienie styków profili dylatacyjnych z nawierzchnią strefy przejazdowej.

Uszczelnienie styków profili stalowych dylatacji z nawierzchnią strefy przejazdowej, należy wykonać z zastosowaniem zalewy drogowej spełniającej wymagania pkt. 2.2.6 niniejszej SSTWiORB.

5.8.2. Przygotowanie szczelin.

Przewiduje się, że szerokość uszczelnienia będzie nie mniejsza niż 20 mm z każdej strony urządzenia dylatacyjnego. Szerokość przygotowanych szczelin nie powinna się zmieniać o więcej niż 10%.

Szczeliny przeznaczone do zalewania powinny być powietrznie suche, oczyszczone z zanieczyszczeń mechanicznych. Należy je oczyścić i ogrzać (do temperatury ok. 120°C), poprzez przedmuchiwanie gorącym, sprężonym powietrzem (za pomocą lancy). Należy zwrócić uwagę na rozgrzanie bitumicznych ścianek bocznych szczelin, z wyjściem na nawierzchnię (pasy ok. 10 cm).

Oczyszczenie z pyłów powinno obejmować pas nawierzchni w strefie szczeliny o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m.

5.8.3. Wypełnienie szczelin.

Wypełnienie szczelin masą zalewową można wykonywać w temperaturze otoczenia powyżej 5°C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w niższych temperaturach pod warunkiem, że Wykonawca przewidział warunki wykonywania robót w niskich temperaturach w organizacji robót.

Masa zalewowa przed wbudowaniem powinna być nagrzana do temperatury podanej przez producenta (zwykle jest to temperatura ok. 190 ÷ 210°C) i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. W tym celu należy stosować kotły z płaszczem olejowym (z wbudowanym mieszadłem mechanicznym), wyposażone w termometry do kontroli temperatury masy zalewowej.

Masy nie należy podgrzewać do temperatur wyższych niż specyfikowane przez producenta. W temperaturze wyższej bowiem niż specyfikowana, następować może rozkład niektórych jej składników, przez co pogarszają się właściwości masy /elastyczność, odporność na spływanie itp.

Nie dopuszcza się stosowania zalewy drogowej uprzednio ogrzanej i schłodzonej.

Masę należy wbudowywać bez pustych przestrzeni i pęcherzy. Zalewa powinna wypełniać szczeliny na równi z powierzchnią oraz górną powierzchnią profili stalowych. Ewentualny nadmiar zalewy należy po zastygnięciu usunąć ścinając na gorąco.

Od chwili osiągnięcia temperatury wbudowania, zalewę należy użyć w czasie nie dłuższym niż zaleca producent.

5.8.4. Uszczelnienie styków profili dylatacyjnych z kapami stanowiącymi zabudowy: chodnikową i wyniesionego pobocza technicznego.

Na styku profili dylatacyjnych z elementami kap, należy wykonać szczeliny o szerokości 8÷10 mm i głębokości nie mniejszej niż 10÷12 mm.

Wykonane w ramach niniejszej specyfikacji szczeliny zostaną następnie wypełnione (na etapie układania nawierzchnioizolacji) elastyczną żywicą właściwą dla zastosowanego systemu nawierzchniowo-izolacyjnego wykonywanego w strefach kap w ramach SSTWiORB M.15.03.08.

Wolne przestrzenie między powierzchniami stykowymi elementów krawężnikowych i elementów stalowych dylatacji, należy wypełnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego. Głębokość uszczelnienia (mierzona od obrysu zewnętrznego styków w głąb), powinna wynosić nie mniej niż 10 mm. Szerokość wolnych przestrzeni między powierzchniami stykowymi nie powinna przekraczać 5÷10 mm.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SSTWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z montażem blach maskujących szczeliny dylatacyjne, dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Urządzenia dylatacyjne powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów i całego urządzenia oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z urządzeniem dylatacyjnym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, krajowe oceny techniczne, europejskie oceny techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) sprawdzić cechy zewnętrzne urządzenia dylatacyjnego (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego urządzenia należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności urządzenia).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Kontrola w czasie robót obejmuje:

- wykonanie wnęk dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu oraz w górnych strefach ścianek zapleczy przyczółków. Należy sprawdzić kształt i wymiary wnęki, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących itp.
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, aprobaty technicznej/krajowej oceny technicznej i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości ± 5 mm,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień. Pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa niż 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości ± 5 mm,
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pktu 2 i 5 niniejszej SSTWiORB,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień, chyba że producent podaje inaczej),
- wykonanie izolacji wg SSTWiORB M.15.02.01 oraz nawierzchni w sąsiedztwie dylatacji wg odrębnej specyfikacji,
- sprawdzenie odwodnienia i uszczelnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego na zgodność z projektem urządzenia dylatacyjnego oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SSTWiORB, – sprawdzenie szczelności strefy dylatacyjnej.

Urządzenie dylatacyjne powinno spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury badawczej IBDiM nr PB-TM-07.

6.2.1. Badania mieszanki konfekcjonowanej.

Badania w trakcie wykonania robót

W zakresie mieszanki konfekcjonowanej, w trakcie wykonywania robót objętych niniejszą SSTWiORB należy wykonać następujące kontrolne badania:

- przygotowanie podłoża,
- wizualny stan powłoki antykorozyjnej na zbrojeniu i pozostałych elementach stalowych,
- badanie szczelności i wymiarów deskowania,

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas robót tj.:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- sprzęt oraz czas mieszania materiałów,
- pielęgnacja wykonanych elementów,
- wymiary geometryczne wykonanych elementów.

Badania i kontrola po wykonaniu robót.

Badaniu podlegać powinny próbki pobrane w trakcie realizacji robót. Kontroli podlega również równość powierzchni zabetonowanych wnęk.

6.2.2. Badania betonu wnęk dylatacyjnych

Badania mieszanki betonowej należy przeprowadzić zgodnie z SSTWiORB M.13.01.00

Badania w trakcie wykonania robót

W zakresie mieszanki betonowej, w trakcie wykonywania robót objętych niniejszą SSTWiORB należy wykonać następujące kontrolne badania:

- przygotowanie podłoża,
- wizualny stan powłoki antykorozyjnej na zbrojeniu i pozostałych elementach stalowych,
- badanie szczelności i wymiarów deskowania,

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas robót tj.:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- pielęgnacja wykonanych elementów,
- wymiary geometryczne wykonanych elementów.

Badania i kontrola po wykonaniu robót.

Badaniu podlegać powinny próbki betonu pobrane w trakcie realizacji robót. Kontroli podlega również równość powierzchni zabetonowanych wnek.

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań wytrzymałości betonu na ściskanie wg SSTWiORB M.13.01.00.

6.2.3. Sprawdzenie uszczelnień w strefie przejazdowej.

Po wycięciu szczelin należy skontrolować:

- szerokość szczelin,
- stan krawędzi szczelin,
- czystość przygotowanych do wypełnienia szczelin; czy zostały oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń.

W trakcie wypełniania szczelin należy kontrolować:

- temperaturę powietrza w czasie wbudowywania zalewy drogowej,
- temperaturę zalewy w chwili wbudowania, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta,
- wykończenie powierzchni wypełnienia, które powinno być zlicowane z nawierzchnią.

Kontrola gotowego wypełnienia szczeliny powinna stwierdzać, że:

- wypełnienie po wykonaniu jest szczelne, bez spękań, odspojeń, wybrzuszeń i pęcherzy,
- powierzchnia wypełnienia jest równoległa do powierzchni jezdni oraz powierzchni profili dylatacyjnych i nie wystaje ponad poziom warstwy ścieralnej i profili dylatacyjnych.

Ocenę jakości wykonanego uszczelnienia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-ISO 8501-1	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-EN ISO 2808	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN 10088-1	Stale odporne na korozję. Gatunki
PN-EN 10088-3	Stale odporne na korozję, Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.
PN-EN ISO 3651-2	Oznaczanie odporności na korozję międzykrystaliczną stali odpornych na korozję, Stale odporne na korozję ferrytyczne, austenityczne i ferrytyczno-austenityczne (duplex), Badanie korozyjne w środowisku zawierającym kwas siarkowy.
PN-EN 1504-1	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje
PN-EN 1504-2	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
PN-EN 1504-3	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
PN-EN 1504-4	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 4: Łączenie konstrukcyjne
PN-EN 1504-6	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 6: Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych.
PN-EN 1504-7	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją.
PN-EN 1504-9	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
PN-EN 1504-10	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac
PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
PN-B-24005	Asfaltowa masa zalewowa.

10.2. Inne dokumenty

STWiORB DM.00.00.00

STWiORB M.15.02.01

STWiORB M.15.03.01

STWiORB M.15.03.04

STWiORB M.15.03.08

STWiORB M.16.01.12

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

Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-07/96 – Badanie odporności konstrukcji modułowego urządzenia dylatacyjnego na powtarzalne obciążenia dynamiczne. IBDiM, Warszawa 1996

Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowywania i doboru – Załącznik do zarządzenia nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 roku.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.19.01.05.

BALUSTRADA STALOWA

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych M.19.01.05 –**Balustrady stalowe** są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wszystkich czynności związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu dostarczenie i montaż balustrad wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym zgodnie z Dokumentacją Projektową

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 niniejszej SSTWiORB oraz z określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00. " Wymagania Ogólne ".

Balustrada - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszych montowane na krawędzi chodnika, schodów, ściany czołowej przepustu lub muru oporowego. Wysokość pochwyty musi być zgodna z Dokumentacją Projektową i wynosić min.1,10 m ponad nawierzchnię.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Należy stosować balustrady posiadające ważne Aprobaty Techniczne lub Deklaracje Zgodności.

2.1. Balustrada stalowa

Materiały do wykonania balustrad na moście i schodach powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

- rury ze stali R35 bez szwu na poręcze i słupki – PN-H-74213, PN-H-74220,
- inne kształtowniki ze stali St3SX: PN-H-93403, PN-H-93406, PN-H-93407,
- kotwy wklejane – o parametrach podanych w Dokumentacji Projektowej, z klejem posiadającym aktualną aprobatę techniczną, krajową ocenę techniczną, europejską ocenę techniczną lub inny dokument zgodnie z obowiązującym prawem z przeznaczeniem do wbudowania w elementy narażone na działania atmosferyczne. Dla potrzeb kosztorysowych należy przyjąć śruby M12, klasy 5.6 i długości (gwintu) 150 mm, nakrętki i podkładki zgrubne. Dopuszcza się stosowanie materiałów ze stali innych gatunków, pod warunkiem, że mają takie same właściwości i parametry oraz spełniają wymagania niniejszej SSTWiORB.

Balustradę należy zabezpieczyć przed korozją zestawem malarskim dwuwarstwowym grubości 160 µm na powierzchni ocynkowane.

Przedłożony przez Wykonawcę dobór zestawu malarskiego podlega akceptacji przez Inżyniera.

Zastosowane farby muszą odpowiadać podanym warunkom i mieć Aprobata Techniczną, krajową ocenę techniczną, europejską ocenę techniczną lub inny dokument zgodnie z obowiązującym prawem oraz atest producenta. Powierzchnie pod zabezpieczenie antykorozyjne należy przygotować, poprzez czyszczenie strumieniowo ściernie powierzchni do stopnia Sa 2,5 wg PN-ISO 8501-1.

2.2. Zaprawa niskoskurczowa

Do wypełnienia gniazd w elementach betonowych, w których mocowane są elementy balustrad należy stosować zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych o wytrzymałości na ściskanie nie mniej niż 35 MPa. lub inne zaprawy mające Aprobata Techniczną, krajową ocenę techniczną, europejską ocenę techniczną lub inny dokument zgodnie z obowiązującym prawem.

2.6. Składowanie materiałów

Wyroby malarskie 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 do +25 °C.

3. SPRZĘT

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

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

3.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

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

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

4. TRANSPORT

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów, lub wyrobów przewidzianych do uzupełniania betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Transport farb i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz Projekt Warsztatowy wykonania i montażu balustrad.

5.1. Wykonanie fundamentów betonowych pod słupki

Przed wykonaniem należy wykonać dołki pod fundamenty.

Słupki należy ustawić w gotowy wykop i napęlić otwór mieszanką betonową klasy C30/37 lub wykonać deskowanie i wypełnić je mieszanką betonową.

Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć. Bariery można montować po co najmniej 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

W zależności od wybranego wariantu montażu słupków bariery możliwe jest też wykonanie gniazd lub osadzenie marek stalowych w fundamencie betonowym.

5.2. Wykonanie i mocowanie balustrady/poręczy stalowej

Balustrady na schodach i na moście należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Elementy stalowe balustrad należy wykonywać w warsztacie, gdzie dostosowywane są do spadków podłużnych i łuków poziomych. Balustrady powinny być wykonane z elementów o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.

Podstawowymi wariantami montażu są:

- mocowanie słupków balustrady w gniazdach wykonanych w betonie, - mocowanie słupków balustrady do marek stalowych osadzonych w betonie,
- mocowanie słupków balustrady do kotew osadzonych na ładunku klejowym.

Marki balustrady należy osadzić przed betonowaniem kapy chodnikowej oraz spawać do zbrojenia.

Marki powinny być zabezpieczone antykorozyjne zgodnie z wymaganiami jak dla balustrady.

Po zamontowaniu balustrady w gniazdach należy je wypełnić zaprawą cementową z dodatkiem żywicy syntetycznych lub inną zaprawą mającą Aprobatę Techniczną, krajową ocenę techniczną, europejską ocenę techniczną lub inny dokument zgodnie z obowiązującym prawem.

Balustrady na obiekcie mostowym należy dylatować w odstępach max 15 m.

Zabezpieczenie poprzez ocynkowanie ogniowe oraz malowanie elementów stalowych balustrad zgodnie z pkt. 5.3.

5.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i przygotowanie powierzchni do malowania.

Wszystkie stalowe elementy należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe, w taki sposób aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 15 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna wynosić co najmniej 60 µm.

Należy przygotować powierzchnie pod wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego, poprzez oczyszczenie strumieniowo ściernie powierzchni do stopnia Sa 2½ wg PN-ISO 8501-1. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych, a następnie umyć preparatami usuwającymi produkty korozji i zatłuszczenia.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do ewentualnego spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu.

Powierzchnia przygotowana do malowania musi być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń. Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia.

5.4. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów.

Powierzchnię oczyszczoną należy pomalować zestawem malarskim dwuwarstwowym grubości min 160 µm.

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 2°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4 stopnie Beauforta). Temperatura powietrza powinna być w zakresie 15÷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. Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości oraz termin przydatności do aplikacji. 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. Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb. Warstwa podkładowa musi mieć grubość 80-100 µm. Nanoszenie następnej warstwy może się odbywać po upływie wymaganego, podanego przez producenta, dla danej farby czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów. Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte warstwą podkładową. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres, jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem warstwy podkładowej 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. Farby nawierzchniowe należy nakładać w warstwach o grubości w stanie suchym, co najmniej 60-80 µm. Warstwa ta musi być wykonana zgodnie z zatwierdzonym projektem kolorystyki mostu i zaakceptowana przez Inżyniera.

5.5. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom pomalowanym 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 300 mm nad poziomem terenu.

Elementy pomalowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

5.6. 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:

- czyszczenie strumieniowo-ściernie 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, krajową deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, krajową ocenę techniczną, europejską ocenę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej SSTWiORB,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego

Grubość powłoki cynkowej oraz powłok malarskich mierzy się grubościomierzami magnetycznymi wg EN ISO 2178.

6.3. Kontrola w czasie robót

W czasie wykonywania balustrad należy zbadać:

- zgodność wykonania balustrad z Dokumentacją Projektową lub Dokumentacją Warsztatową (lokalizacja, wymiary),
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność wykonania balustrady,
- poprawność wykonania powłok antykorozyjnych.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN ISO 2178 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym, Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna.

10.2. Inne dokumenty

STWiORB DM.00.00.00

"Katalog drogowych barier ochronnych" - opracowanie "Transprojektu" Warszawa ze stycznia 1993r.

Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971 - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją stalowych konstrukcji za pomocą pokryć malarskich - KOR - 3A.

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.20.00.10

NAWIERZCHNIA Z ELEMENTÓW DREWNIANYCH

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nawierzchni drewnianej kładki pieszo-rowerowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy opracowaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót polegających na wykonaniu remontu nawierzchni drewnianej mostu.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują rozbiórkę i budowę nowej nawierzchni drewnianej mostu nad Kanałem Bydgoskim w m. Kruszyniec.

1.4. Określenia podstawowe

Jezdnia wykonana z bali i krawędziaków sosnowych posadowiona na konstrukcji kratownicowej mostu. Jezdnia obejmuje dylinę górną i dylinę dolną oraz drewniane poprzecznice.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Konstrukcja jezdni powinna być wykonana zgodnie z projektem technicznym. Odstępstwa od projektu technicznego, a w szczególności zmiany rodzaju i klasy drewna, są dopuszczalne tylko za zgodą Inspektora oraz powinny być wpisane do dziennika budowy.

2. Materiały.

2.1. Wymagania dotyczące drewna

2.1.1. Rodzaje i klasy drewna

Rodzaje i klasy drewna stosowanego do elementów drewnianych konstrukcji mostu powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-92/S-10082. Z uwagi na charakter budowli do wykonania wszystkich elementów drewnianych należy użyć drewna klasy K39 impregnowanego ciśnieniowo.

2.1.2. Tarcica na elementy zginane i rozciągane.

Elementy z drewna zginane i rozciągane powinny być wycinane tak, aby oś podłużna elementu była równoległa do włókien drewna.

Pod względem wytrzymałościowym tarcica powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-92/S-10082.

Dodatkowo tarcica powinna spełniać wymagania dotyczące ograniczenia rozmiarów wad:

- pęknięcia - niedopuszczalne,
- sęki - dopuszcza się zgodnie z wymaganiami PN-82/D-94021, ponadto nie dopuszcza się sęków występujących na krawędziach.
- skręt włókien - nie większy niż 5%,
- sinizna - dopuszczalna zanikająca przy struganiu: nie dopuszcza się innych rodzajów porażenia przez grzyby.

2.1.3. Wilgotność drewna

Wilgotność drewna oznacza się wg PN-84/D-04150. Do budowy mostów należy stosować drewno o wilgotności do 15%, wyjątkowo drewno iglaste o wilgotności do 23%.

2.1.4. Impregnacja drewna

Wszystkie elementy drewniane powinny być zabezpieczone impregnacją ciśnieniowo-próżniową.

2.1.5. Przechowywanie drewna

Drewno na placu budowy należy układać na podkładach izolujących je od bezpośredniego

kontaktu z ziemią i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami. Drewno na elementy drobne

należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i przewiewnych.

2.1.6. Tolerancje wykonania pojedynczych elementów zginanych

Dopuszczalne odchyłki wynoszą:

- różnica wymiarów przekroju poprzecznego nie większa niż $1/30$ wymiaru
- wygięcie elementu nie większe niż $1/400$ długości elementu.

2.2. Wymagania dotyczące elementów stalowych

2.2.1. Śruby, nakrętki, podkładki

Śruby - wg PN-85/M-82101 i PN-88/M-82121,

Nakrętki do śrub - wg PN-86/M-82144 i PN-88/M-82151,

Podkładki pod śruby - wg PN-59/M-82010 i PN-79/M-82019.

Wymiary i klasy właściwości mechanicznych śrub należy przyjmować wg PN-92/S-10082.

2.2.2. Gwoździe budowlane

O przekroju kołowym powinny być zgodne z PN-84/M-81000.

2.2.3. Inne elementy stalowe nie przenoszące sił

Należy je wykonywać ze stali St3S wg PN-88/H-84020.

2.2.4. Zabezpieczenie przed korozją powierzchni elementów stalowych

Należy wykonywać przez pokrycie powłokami malarskimi, lub innymi środkami atestowanymi.

Końców śrub nie należy pokrywać powłoką malarską.

2.3. Materiały izolacyjne

Wg PN-92/S-10082.

3. Sprzęt.

Sprzęt, który będzie użyty do remontu mostu musi być zaakceptowany przez Inspektora.

4. Transport.

Transport elementów drewnianych powinien odbywać się w sposób nie zagrażający

bezpieczeństwu ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót.

5.1. Układanie pokładu

Bale układa się z pozostawieniem pozostawiania szczelin między poszczególnymi balami. Bale powinny mieć grubość podaną w projekcie i przybija się je gwoździami o długości podanej w projekcie.

5.2. Wymagania dotyczące złączy drewnianych

Wymiary czopów i gniazd, głębokości wrębów, odległości wrębów od końców belek powinny być zgodne z PN-92/S-10082.

Zaleca się stosowanie szablonów przy wykonywaniu wrębów w powtarzalnych elementach

drewnianych. Czołowe powierzchnie wrębów i powierzchnie opartych o wręby elementów powinny być wyrównane i wygładzone.

5.3. Wymagania dotyczące połączeń za pomocą łączników stalowych

5.3.1. Połączenia na śruby

Otwory na śruby przenoszące siły powinny mieć średnicę równą średnicy śrub. Śruby powinny być tak usytuowane, aby możliwe było ich dokręcenie. Należy zabezpieczyć śruby przed możliwością samoczynnego odkręcenia się przez umieszczenie sprężystej przekładki między

podkładką i nakrętką oraz zastosowanie przeciwnakrętki. Zabezpieczenie takie jest obowiązkowe dla śrub trudnodostępnych.

5.3.2. Połączenia na gwoździe

Należy wykonać zgodnie z PN-92/S-10082.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Badania w czasie budowy

6.1.1. Sprawdzenie drewna

Polega na sprawdzeniu jego klas pod względem zgodności z wymaganiami podanymi w poszczególnych specyfikacjach. W przypadku braku atestów i znaków cechowania klasę jakości drewna należy określić wg PN-82/D-94021 i PN-92/D-95017. Sprawdzenie jakości drewna polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami punktu 2.1. niniejszej SST.

6.1.2. Sprawdzenie łączników stalowych

Polega na sprawdzeniu wymagań wg punktu 2.2.

6.1.3. Sprawdzenie materiałów izolacyjnych, impregnacyjnych

Polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami wg punktu 2.3.

6.1.4. Sprawdzenie złączy drewnianych

Wg punktu 5.1.

6.1.5. Sprawdzenie połączeń na łączniki stalowe

Wg punktu 5.2.

6.2. Badania po zakończeniu budowy

Jeśli podczas remontu mostu były wykonane badania dotyczące poszczególnych elementów konstrukcji i stwierdzono ich zgodność z wymaganiami, sprawdzenie całości konstrukcji polega na potwierdzeniu:

- zasadniczych wymiarów obiektu mostowego: szerokości i długości jezdni ,
- dokładności wykonania i szczelności przylegania wrębów, styków i połączeń
- dokładności dokręcenia śrub w połączeniach.

Poza tym należy sprawdzić, czy:

- nie ma wad drewna lub uszkodzeń elementów drewnianych,
- zastosowano właściwe środki impregnacyjne.

6.3. Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań w czasie i po zakończeniu remontu są pozytywne należy uznać, że obiekt mostowy nadaje się do odbioru. W przypadku stwierdzenia usterek należy wykonać prace naprawcze i zgłosić obiekt do ponownego odbioru.

7. Bhp i ochrona środowiska.

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

8. Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanego drewna.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót

między
wykonawcą i nadzorem.

9. Odbiór.

9.1. Odbiór końcowy

Jeżeli wyniki wg punktu 6 są pozytywne, roboty związane z wykonaniem konstrukcji jezdni drewnianej należy uznać za zgodne z wymaganiami.

9.2. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny należy prowadzić po wykonaniu dojazdów do mostu.

Odbiór konstrukcji nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za wady i usterki ujawnione po odbiorze.

10. Płatność.

Płatność za **1 m³** wbudowanego drewna należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną

jakości wykonanych robót. Cena wykonania obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie pokładu jezdni i poprzecznic

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.23.01.01

ROZBIÓRKA

ISTNIEJĄCYCH PODÓR

WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych całych przyczółków i filarów obiektów mostowych, jako części składowej robót rozbiórkowych obiektów istniejących.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna 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 rozbiórkę fundamentów w istniejących obiektach mostowych.

Wykonanie wykopów ujęte jest w Specyfikacji. M.11.01.00.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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 wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą Specyfikacją.

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 wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych fundamentów na istniejących obiektach poddawanych remontowi zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostałych elementów konstrukcji nośnej i fundamentów obiektu.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych całych fundamentów Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. W uzasadnionych przypadkach gdzie brak przeciwwskazań (brak zabudowy, brak ruchu kołowego i pieszego, brak obiektów dla których szkodliwy jest nadmierny hałas) dopuszcza się użycie ciężkiego sprzętu udarowego i roboty strzałowe po akceptacji 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 sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

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 technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Wykopy fundamentowe wykonywane dla celów budowy nowych obiektów ujęte w Specyfikacji jak podano wyżej są równocześnie rozkopami umożliwiającymi rozbiórkę fundamentów istniejących obiektów w zakresie kolidującym z budową nowych obiektów.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych fundamentów na obiekcie należy:

- prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym, bez stosowania robót strzałowych,
- przy rozbiórce betonu należy odsłonić bez naruszania ich całości wszystkie pręty wystające z części konstrukcji nie ulegającej wyburzeniu, celem ich wbetonowania w elementy dobetonowywane w trakcie prac remontowych,
- pręty jw. winny być po ukończeniu prac remontowych oczyszczone z resztek betonu i ewentualnych produktów korozji przez piaskowanie, a następnie wyprostowane.
- przed rozpoczęciem odspajania betonu przewidzianego do rozbiórki w górnych strefach podpór przyczółkowych, należy wzdłuż projektowanej granicy rozbiórki, po obwodzie, wykonać nacięcie piłą na gł. do 25 mm, dla uzyskania równej krawędzi, umożliwiającej późniejsze wykonanie szczelnego deskowania na granicy stary i nowy beton

Zastrzeżeń tych nie stosuje się przy rozbiórce całych fundamentów.

Zakres robót rozbiórkowych podany jest w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli po odsłonięciu istniejącego fundamentu okaże się, że występują rozbieżności pomiędzy zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej, a istniejącymi warunkami, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera. Inżynier wyda polecenia, w jakim zakresie roboty rozbiórkowe ulegną zmianie.

Zakres robót rozbiórkowych objętych niniejszą Specyfikacją obejmuje:

- ewentualne obniżenie poziomu wody gruntowej (studnie depresyjne, pompowane) umożliwiające prowadzenie robót rozbiórkowych poniżej poziomu wody gruntowej,
- roboty rozbiórkowe,
- usunięcie i odprowadzenie gruzu.

Odrębnymi specyfikacjami objęte są:

- wykopy lub rozkopy drogi umożliwiające dojazd do robót rozbiórkowych,
- wyjęcie ścianek szczelnych przy istniejących fundamentach.

Wykonanie robót rozbiórkowych dowolną technologią przedstawioną w Projekcie technologii z zachowaniem jednakże następujących warunków:

- nie stwarzanie zagrożenia dla stateczności i wytrzymałości przyległych fundamentów istniejących obiektów lub uprzednio wykonanych obiektów nowych,
- nie powodowanie utrudnień w zachowaniu ciągłości ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- nie powodowanie spiętrzeń przepływu na ciekach wodnych.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

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

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

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) objętości rozbieranego betonu lub żelbetu obmierzonego przed rozbiórką.

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:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem oraz podesty robocze konieczne do wykonania rozbiórek,
- całość prac (odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej).

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 uwzględnia:

- koszty sporządzenia projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji,
- wykonanie zabezpieczeń stateczności wykopów koniecznych do przeprowadzenia rozbiórek,
- zasypanie wykopu pozostałego po rozbiórce podpór,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórka podestów umożliwiających dojście do robót,
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- koszt zabezpieczenia BHP,
- przygotowanie dojazdu dla sprzętu odwożącego gruz,
- odwóz gruzu i koszt jego składowania,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**M.23.01.03
ROZBIÓRKA
ISTNIEJĄCYCH
ELEMENTÓW
KONSTRUKCJI
NOSĄCYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów żelbetowych lub sprężonych konstrukcji niosących dla istniejących obiektów mostowych wraz z elementami istniejącego wyposażenia, jako części składowej robót całkowitej rozbiórki obiektu.

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:

- całkowitą rozbiórkę istniejących ustrojów niosących w obiektach przeznaczonych do całkowitej rozbiórki wraz z wyposażeniem,
- rozbiórkę prefabrykowanych elementów rurowych w przypadku rozbiórki istniejących przepustów
- rozebranie istniejących łożysk.

Roboty rozbiórkowe objęte niniejszą Specyfikacją obejmują również rozebranie wszystkich elementów wbudowanych w ustrój niosący, a więc: wpustów, sączków odwadniających, blach łożyskowych, elementów mocujących dylatację itp.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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 wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą Specyfikacją.

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 wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

W uzasadnionych przypadkach, gdzie brak przeciwwskazań (brak zabudowy, brak ruchu kołowego i pieszego, brak obiektów dla których szkodliwy jest nadmierny hałas) dopuszcza się użycie ciężkiego sprzętu udarowego i roboty strzałowe po akceptacji 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 sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

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 sporządzi we własnym zakresie i przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze rusztowań i podestów roboczych, Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych ustrojów niosących należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i cieki wodne położone pod obiektami oraz podesty robocze.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy:

- prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym, bez stosowania robót strzałowych,
- przy rozbiórce betonu należy odsłonić bez naruszania ich całości wszystkie pręty wystające z części konstrukcji nie ulegającej wyburzeniu, celem ich wbetonowania w elementy dobetonowywane w trakcie prac remontowych,
- pręty j.w. winny być po ukończeniu prac remontowych oczyszczone z resztek betonu i ewentualnych produktów korozji przez piaskowanie, a następnie wyprostowane.

Zastrzeżeń tych nie stosuje się przy rozbiórce całych obiektów.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,

- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice),
- o terminie robót strzałowych powiadomić Urząd Gminy na którego terenie znajdują się roboty oraz zainteresowane instytucje,
- na czas wybuchów uniemożliwić wstęp na zagrożony teren osobom obcym (wystawić wartowników).

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

Sprawdzeniu podlegają:

- rusztowania i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- prawidłowość odsłonięcia, oczyszczenia i prostowania prętów zbrojeniowych wystających z elementów pozostawianych (kontrola wizualna).
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową.

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) objętości betonu lub żelbetu obmierzonego przed rozbiórką.

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:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania i podesty robocze,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej oraz odbiór prawidłowości odsłonięcia prętów pozostających w konstrukcji.

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 uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- oczyszczenie i wyprostowanie odsłoniętych prętów pozostających w konstrukcji (tylko dla obiektów przebudowywanych),
- odwóz gruzu łącznie z kosztami składowania,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty zabezpieczenia BHP,
- koszty sporządzenia rysunków i Projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji.

Uzyskany gruz oraz rozbierane elementy rurowe stanowią własność Wykonawcy robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.