

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
(SST)**

SPIS TREŚCI

M-11.00.00.	FUNDAMENTOWANIE	47
M-11.01.00.	ROBOTY ZIEMNE PRZY ISTNIEJĄCYCH ELEMENTACH OBIEKTU.	47
M-11.01.01.	Wykopy w gruncie niespoistym.....	53
M-11.01.04.	Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem.	57
M.12.00.00.	ZBROJENIE	63
M.12.01.00.	STAL ZBROJENIOWA.....	63
M.12.01.03.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIN	63
M-13.00.00.	BETON	69
M-13.02.00.	BETON NIEKONSTRUKCYJNY.....	86
M-13.02.01.	Beton wyrównawczy klasy C12/15.	86
M-13.02.02.	Podwalina umocnień skarp i stożków	89
M-14.00.00.	KONSTRUKCJE STALOWE.....	95
M-14.02.00.	ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH	95
M-14.02.01.	Metalizacja oraz pokrywanie powłokami malarskimi.	95
M-16.00.00.	ODWODNIENIE.....	133
M.16.01.02.	KOLEKTOR DO ODPROWADZENIA WODY.....	133
M-20.00.00.	INNE ROBOTY MOSTOWE	138
M-20.01.00.	ROBOTY RÓŻNE	138
M-20.01.03.	Roboty rozbiórkowe.	138
M-20.01.07.	Umocnienie stożków i skarp matą przeciwoerozyjną z humusowaniem i obsianiem trawą.	142
M-20.01.09.	Umocnienia skarp z betonowej kostki brukowej układanej na fundamencie betonowym.	148
M-20.01.22.	Prefabrykowane schody skarpowe wyposażone w stalowe balustrady ochronne.....	159

M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE

M-11.01.00. ROBOTY ZIEMNE PRZY ISTNIEJĄCYCH ELEMENTACH OBIEKTU.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych podczas zadania: „Remont umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych na dojazdach oraz w obrębie podpór remontowanego obiektu i obejmują m.in.:

- wykonanie próbnych przekopów na dojazdach do obiektu (w celu zlokalizowania przebiegu ewentualnych urządzeń obcych)
- roboty ziemne na dojazdach, w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu, za korpusami przyczółków i skrzydeł oraz przed skrzydłami,
- roboty ziemne związane z profilowaniem stożków i skarp korpusu drogowego
- badania kontrolne

1.4. Określenia podstawowe

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

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

Wykop głęboki – wykop o głębokości przekraczającej 3m.

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

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.

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

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.

Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

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

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru

$$I_s = \frac{\zeta_d}{\zeta_{ds}}$$

gdzie :

ζ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, (Mg/m³), służąca do oceny zagęszczania gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, (Mg/m³)

ζ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481

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

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

gdzie :

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm),

Pozostałe określenia zgodne są z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze SST oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze SST i zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały

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

Grunty i materiały przydatne do budowy nasypów, określono w SST M-11.01.04.

Odspojone grunty należy wywieźć poza teren pasa drogowego i zutylizować.

Materiały do umocnienia ścian wykopu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Muszą być dostosowane do warunków gruntowych, nie spełniające wymagań będą usunięte.

3. Sprzęt

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonawca powinien wykonać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami specyfikacji technicznych. Sprzęt powinien stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Inżynier poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom Kontraktu i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami specyfikacji technicznych.

4. Transport

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

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu.

Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu (materiału).

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

5. Wykonanie robót

5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi Dokumentacji Projektowej.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność wymiarów w terenie z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

5.2. Wykonanie wykopów.

Wykonawca podejmuje decyzję o wykonaniu wykopu z odpowiednio pochylonymi skarpami lub z zabezpieczeniem ścian przed obwałami lub napływem wód. Pochylenie skarp, sposób zabezpieczenia ścian należy uzgodnić z Inżynierem.

Zaleca się, aby w miarę możliwości dążyć do wykonywania wykopów nie umocnionych, wykonując bezpośrednie pochylenie skarp wykopu. Wówczas też pamiętać trzeba o tym, aby zrobić specjalne "schodki" o wymiarach dostosowanych do głębokości wykopu, które pozwolą na prawidłowe połączenie istniejących nasypów z nowym gruntem zasypowym.

Uwaga!

Powyższy zapis nie dotyczy ścian wewnętrznych (przy osi obiektu) wykopów realizowanych za korpusami przyczółków. Ściany te ze względu na realizację robót „metodą połówkową”, w bezpośrednim sąsiedztwie publicznego ruchu samochodowego, powinny zostać odpowiednio zabezpieczone, tak aby w trakcie robót nie doszło do utraty ich stateczności. Do Wykonawcy robót należy zabezpieczenie ścian poprzez wykonanie odpowiednich konstrukcji zabezpieczających (tj. szalowanie, ścianki szczelne, ścianki typu berlińskiego itp.). Ostateczny sposób zabezpieczenia ścian wykopów wymaga opracowania przez Wykonawcę robót projektu umocnienia. Opracowany przez Wykonawcę robót projekt umocnienia wymaga uzgodnienia projektanta i Inżyniera Kontraktu.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypiania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

W czasie wykonywania robót ziemnych, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów.

5.3. Przekop próbny.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych oraz rozbiórkowych sprzętem zmechanizowanym, należy wykonać próbne, ręczne przekopy poprzeczne przez koronę drogi, po obu stronach obiektu, głębokości ok. 100 cm w celu sprawdzenia przebiegu urządzeń obcych biegnących ewentualnie wzdłuż drogi.

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

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

5.4. Wymiary wykopów w planie.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy zachodzi konieczność wykonania umocnienia ścian wykopów, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Wskazane jest, aby przestrzeń ta wynosiła nie mniej niż 0,80 m.

5.5. 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 winna zostać usunięta przed bezpośrednim wykonaniem przewidzianych robót związanych np. z zasypką lub ułożeniem korka betonowego.

5.6. Tolerancje wykonania wykopów.

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 15 cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Końcowy poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

5.7. BHP i ochrona środowiska.

W czasie prowadzenia robót ziemnych wykopy powinny być zabezpieczone barierami.

5.7.1. Wykonywanie robót ręcznie.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy wykopu
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów

5.7.2. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki
- roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności
- zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn

6. Kontrola jakości robót

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w OST D-M.00.00.00.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych. Inżynier może pobierać próbki gruntów oraz materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że wyniki badań Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności robót z niniejszymi specyfikacjami. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobieranie próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonania robót ziemnych

6.2.1. Dokumenty kontrolne

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy.
- dziennika budowy.
- protokół odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w SST M-11.01.01. oraz SST M-11.01.04.

6.3. Badania w czasie odbioru

6.3.1. Cel i zakres badań

Badania omówione w tym punkcie specyfikacji mają na celu czy wszystkie elementy korpusu ziemnego zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, specyfikacjami oraz wskazówkami Inżyniera.

Sprawdzenia dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów kontrolnych prowadzonych w czasie wykonania robót ziemnych oraz wrywkowych badań wykonanych losowo punktach po zakończeniu budowy.

Do badań w czasie odbioru wchodzi sprawdzenie:

- a) dokumentów kontrolnych.
- b) przekroju poprzecznego i szerokości.
- c) spadków podłużnych.
- d) zagęszczenia gruntów.
- e) wykonania skarp.
- f) odwodnienia.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera.

6.3.2. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- a) oznaczeń laboratoryjnych i ewentualnych, wynikających stąd, zmian technologicznych w stosunku do Dokumentacji Projektowej.
- b) dzienników budowy.
- c) dziennik laboratorium Wykonawcy.
- d) protokołów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia.

6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego i szerokości

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem taśmy, szablonu, łąty o długości 3 m i poziomnicy, w odstępach co 5 m, a także w miejscach, które budzą wątpliwości.

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

- pomiar szerokości korpusu ziemnego + 10 cm
- pomiar rzędnych korony korpusu ziemnego + 1 cm i - 3 cm
- pomiar pochylenia skarp 10 % wartości pochylenia, wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łąt nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych :

- pomiar równości korony korpusu 3 cm
- pomiar równości skarp 10 cm

6.3.4. Sprawdzenie spadków podłużnych trasy

Kontrole spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych korony.
Odchylenie rzędnych od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż + 1 cm i - 3 cm.

6.3.5. Sprawdzenie zagęszczania gruntów

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Badania zagęszczania wykonywane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1,0 m poniżej jego korony. Kontrole zagęszczania gruntów w górnej warstwie korpusu ziemnego przeprowadza się według metod podanych w SST M-11.01.04.

Ocena wyników zagęszczenia gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- Oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości I_s przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli
- Zagęszczenie korpusu na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełniony będzie warunek, który mówi, że $I_{s-średnie} \geq I_{s-wymagane}$

6.3.6. Sprawdzenie skarp

Sprawdzenie skarp należy przeprowadzić, kontrolując zgodność pochyłości z Dokumentacją Projektową.

6.3.7. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie dokumentów kontrolnych prowadzonych w czasie budowy, oceny wizualnej oraz pomiarów według punktu SST M-11.01.04. pkt. 6 i porównania zgodności wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Jednostka obmiaru jest 1 m^3 [metr sześcienny].

Obmiar robót ziemnych nie powinien obejmować objętości nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Podana zasada dotyczy wszystkich czynności związanych z robotami ziemnymi.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za 1 m^3 [metr sześcienny] należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zakończenie i przyjęcie przez Inżyniera roboty ziemne będą opłacone według cen jednostkowych określonych dla poszczególnych rodzajów robót.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w SST M-11.01.01. oraz SST M-11.01.04.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112:1996/Az1:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych (zmiana Az1).
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-S-02204	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-55/B-04492	Grunty budowlane. Badania własności fizycznych.
	Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenia modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
BN-88/8932-02	Podtorze i podłoże kolejowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych–1997r.

M-11.01.01. Wykopy w gruncie niespoistym.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów związanych z „Remontem umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w obrębie remontowanego obiektu i obejmują m.in.:

- ręczne przekopy kontrolne na dojazdach do obiektu,
- wykopy na odkład gruntu na dojazdach, w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu, za korpusami przyczółków i skrzydeł oraz przed skrzydłami,
- wykonanie ręczne łopatami stopni skarpowych, dla odpowiedniego połączenia istniejącego terenu z nowymi zasypkami,
- wykonanie ręczne łopatami stopni skarpowych, dla odpowiedniego połączenia istniejących skarp z nowymi zasypkami profilującymi ich nachylenie,
- wykopy związane z profilowaniem skarp i stożków (pod projektowane umocnienia),
- wykopy pod elementy systemu odwodnieniowego (m.in. ścieki odwodnieniowe),
- plantowanie dna wykopów,
- umocnienie ścian wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- profilowanie stożków i skarp w bezpośrednim sąsiedztwie podpór,
- odwiezienie odsposonej ziemi poza teren pasa drogowego (z utylizacją włącznie).

Do niniejszej specyfikacji mają zastosowanie punkty wg SST M-11.01.00.

1.4. Określenia podstawowe

Wykop w m³ [metrach sześciennych] liczony w stanie rodzimym.

Pozostałe określenia wg SST M-11.01.00. pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót ziemnych podano w SST M-11.01.00.

2. Materiały

2.1 Grunty

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy podano w SST M-11.01.04.

Grunty uzyskane przy wykonaniu wykopów powinny zostać wywiezione przez Wykonawcę poza teren pasa drogowego i zutylizowane.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z Dokumentacją Projektową. W przypadku stwierdzenia zasadniczych różnic, Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy zawiadamia o tym Inżyniera Kontraktu celem uzyskania decyzji.

2.2. Umocnienia

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN-75/D-96000.

Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt.

wg SST M- 11.01.00. pkt.3.

Do odwodnienia wykopów przewiduje się zastosowanie pomp lub innego – zaakceptowanego przez Inżyniera – sprzętu, według uznania Wykonawcy.

4. Transport

wg SST M-11.01.00. pkt.4.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonanie wykopów.

Wykonanie wykopów należy realizować z zachowaniem warunków wg SST M-11.01.00 pkt.5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarpu wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.2. Odwodnienie wykopów

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione w każdej fazie robót, łatwe i szybkie odprowadzenie (z wykonywanych wykopów) wód gruntowych, opadowych oraz pochodzących z rzeki. Wody z rzeki dotyczą przede wszystkim wykopów wykonywanych pod umocnienia z koszy siatkowych.

Wykonawca powinien, o ile zajdzie taka potrzeba, wykonać i/lub zapewnić wszelkie urządzenia, które umożliwią odprowadzenie wód gruntowych, opadowych oraz pochodzących z rzeki, poza obszar robót ziemnych objętych niniejszą SST.

Jeżeli wskutek zaniedbań Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich trwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntem przydatnym. Koszt tych Robót ponosi Wykonawca.

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 oraz z rzeki. W celu zabezpieczenia wykopów przed wodą z opadów atmosferycznych, powierzchnia terenu w strefie wykopów powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby rowy.

Przy pompowaniu wody z wykopów, czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 - 40 cm. Woda do studzienki powinna być sprowadzana kanalikami.

Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie wzmożonego jej napływu (np. w czasie deszczów).

5.3. Wykonanie stopni

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów (o ścianach nieumocnionych), należy w istniejących skarpach wyciąć ręcznie, za pomocą łopat, stopnie o pochyleniu $1 \div 4\%$, szerokości $0,5 \div 1,0$ m i wys. 0,5 m.

5.4. Dokładność wykonania wykopów

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm. Szerokość nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań. Pochylenie skarpu wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10 % jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość wklęśnięć na powierzchni skarpu wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpu lub określone przez Inżyniera.

5.5. Wykopy o ścianach umocnionych.

Wykonanie wykopów z zachowaniem warunków wg SST M-11.01.00 pkt.5.

5.5.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów.

Do Wykonawcy robót należy przede wszystkim zabezpieczenie ścian wewnętrznych (przy osi obiektu) wykopów realizowanych za korpusami przyczółków. Ściany te ze względu na realizację robót „metodą połówkową”, w bezpośrednim sąsiedztwie publicznego ruchu samochodowego, powinny zostać odpowiednio zabezpieczone, tak aby w trakcie robót nie doszło do utraty ich stateczności. Do Wykonawcy robót należy zabezpieczenie ścian poprzez wykonanie odpowiednich konstrukcji zabezpieczających (tj. szalowanie, ścianki szczelne, ścianki typu berlińskiego itp.). Ostateczny sposób zabezpieczenia ścian wykopów wymaga opracowania przez Wykonawcę robót projektu umocnienia.

Powyższy projekt umocnienia ścian, po uzgodnieniu projektanta, musi uzyskać zatwierdzenie Inżyniera Kontraktu.

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

- a) główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren.
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół.

- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie.

- d) w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

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

5.5.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów 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 możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST M-11.01.00. pkt. 6.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości.
- odwodnienie wykopów w czasie wykonania robót i po ich zakończeniu.
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie).
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w SST M-11.01.04.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy – element cenotwórczy SST M-13.02.01, M-13.02.02, M-16.01.06, M-20.01.03, M-20.01.07, M-20.01.09 i M-20.01.22.

Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m³ [metrach sześciennych] w stanie rodzimym.

W przypadku zabezpieczenia ścian wewnętrznych (przy osi obiektu) wykopów realizowanych za korpusami przyczółków, jednostką obmiarową jest 1 kpl. [komplet] wykonanych umocnień.

1 kpl. obejmuje wszelkie umocnienia wykonywane dla obu etapów realizacyjnych, po obu stronach obiektu.

W przypadku pozostałych wykopów, zakłada się że koszt ewentualnego umocnienia ścian wykopów, wchodzi w koszt wykonania m³ wykopu.

Całkowita objętość wykopu obliczona będzie z przekrojów poprzecznych wykonanych w terenie i sprawdzonych przez Inżyniera Kontraktu

Obmiar nie może obejmować objętości nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, za wyjątkiem zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu.

8. Odbiór robót

wg SST M-11.01.00 pkt.8.

9. Podstawa płatności

Uwaga. Nie podlegają odrębnej zapłacie.

Zakłada się, że są one elementem cenotwórczym pozycji kosztorysowych obejmujących wykonanie robót wg SST M-13.02.01, M-13.02.02, M-16.01.06, M-20.01.03, M-20.01.07, M-20.01.09 i M-20.01.22.

Płatność za 1 m³ [metr sześcienny] wykonanego wykopu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych Robót.

Cena jednostkowa wykonanych Robót obejmuje:

- prace przygotowawcze (z wyznaczeniem zarysów wykopów),
- odspojenie ręczne gruntu (w tym również wykonanie przekopów kontrolnych), wydobywanie, załadowanie na środki transportowe oraz wywiezienie poza teren pasa drogowego (z utylizacją włącznie),
- odspojenie mechaniczne gruntu, wydobywanie, załadowanie na środki transportowe oraz wywiezienie poza teren pasa drogowego (z utylizacją włącznie),
- odwodnienie wykopu (z zastosowaniem wszelkich niezbędnych środków, sprzętów i urządzeń),
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- wypoziomowanie dna wykopu,

- opracowanie przez Wykonawcę rysunków umocnienia ścian wykopów, dostarczenie niezbędnego materiału i narzędzi, wykonanie szalowania dostosowanego do warunków gruntowych i wodnych, założenie bali i rozpór (nie dotyczy ścian wewnętrznych - przy osi obiektu - wykopów realizowanych za korpusami przyczółków),
- rozbiórkę umocnienia,
- wyprofilowanie stożków, skarp i rowów zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Płatność za 1 kpl. [komplet] zabezpieczenia ścian wewnętrznych (przy osi obiektu) wykopów realizowanych za korpusami przyczółków, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena za 1 kpl. wykonanych robót obejmuje:

- zakup oraz dostarczenie w miejsce wbudowania wszelkich potrzebnych czynników produkcji niezbędnych do realizacji robót,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu umocnienia z wszelkimi wymaganymi uzgodnieniami,
- wykonanie szalowania dostosowanego do obciążenia i warunków gruntowych,
- założenie bali i rozpór,
- przyprowadzenie, montaż, demontaż, przemieszczanie w obrębie budowy wszelkich urządzeń niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów roboczych wraz z zapewnieniem potrzebnych na ten cel czynników produkcji,
- rozbiórkę (w miarę możliwości – decydować o tym będzie sposób rozwiązania) umocnienia ścian,
- usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań

Poszczególne ceny jednostkowe wykonania robót określonych niniejszą SST obejmują również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych remontowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. Przepisy związane

wg SST M-11.01.00. pkt.10

PN-98/B-03163-2 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.

PN-91/D-95018 Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania.

PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.

M-11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów /wraz z zagęszczeniem/ podczas „Remontu umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów w obrębie remontowanego obiektu i obejmują m.in.:

- zasypanie przestrzeni na dojazdach, w bezpośrednim sąsiedztwie podpór,
- zasypanie wykopów wokół elementów odwodnienia,
- zasypanie ubytków i nierówności (plantowanie) stożków oraz skarp w bezpośrednim sąsiedztwie podpór,
- wyrównanie terenu oraz zasypanie dziur w strefie robót,
- zagęszczenie gruntu nasypowego.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie punkty wg SST M-11.01.00.

1.4. Określenia podstawowe

Nasyp i zasyпка w m³ [metrach sześciennych] – liczone w stanie zagęszczonym.

Pozostałe określenia zgodne są z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M.00.00.00. pkt. 1.4 oraz w SST M-11.01.00 pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót wg OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Nasypy powinny być wykonane zgodnie ze SST oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót ziemnych podano w SST M-11.01.00.

2. Materiały

2.1. Ustalenia ogólne

Do robót objętych niniejszą SST dopuszcza się wyłącznie grunty i materiały pochodzące z dowozu, przydatne do tego celu, tzn. takie, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normach PN-S-02205:1998 i PN-B-11112:1996 oraz zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w zasypkę grunty lub materiały nieprzydatne, to wszelkie takie części zasypki zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

2.2. Grunty i materiały przydatne bez zastrzeżeń

Żwiry, pospółki oraz piaski grubo i średnio ziarniste, czyli materiały gwarantujące prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8 m/dobę.

Stosowany grunt powinien być wolny od zbryleń, nierównomiernie uziarniony, nieagresywny (pH=6-8, najlepiej 7), wolny od elementów organicznych, frakcji #0-32mm.

3. Sprzęt.

Do zagęszczania nasypów i zasypek, należy używać płyt wibracyjnych oraz ubijaków ręcznych i wibracyjnych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy oraz rodzaju i miejsca nasypu. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonanie nasypów i zasypek.

5.1.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu i zasypki

Przed rozpoczęciem wykonywania nasypów i zasypek, należy w obrębie ich podstaw zakończyć roboty przygotowawcze, obejmujące m.in. odwodnienie, odspojenie i usunięcie gruntów luźnych oraz profilowanie dna.

5.1.2. Zagęszczanie gruntu rodzimego (w podłożu nasypu lub zasypki)

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu lub zasypki, do głębokości 0,5 m od powierzchni dna wykopu.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w poniższej tabeli, Wykonawca powinien dowieźć podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli określona wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów i zasypek korpusu drogowego
do głębokości 0,5 m od powierzchni wykopu

Nasypy (zasypki) o wysokości	Minimalna wartość I_s dla całego odcinka
do 2 m	0,97
ponad 2 m	0,97

5.1.3. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów i zasypek

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów i zasypek powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 5.2.

5.2. Zasady wykonania nasypów i zasypek

5.2.1. Zasady ogólne

Wszelkie nasypy i zasypki realizowane w ramach zamówienia powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzanych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu (lub zasypki) i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy i zasypki należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy i zasypki powinny być wznoszone równomiernie na całej swej 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 (lub zasypki) może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$, spadek powinien być obustronny. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp (lub zasypkę).

Materiał gruntowy znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie elementów podpór lub odwodnienia nie może zawierać ziaren większych niż 32 mm.

5.2.2. Wykonanie nasypu (lub zasypki) w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Wykonywanie nasypów (lub zasypek) należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.

W celu zabezpieczenia nasypu (lub zasypki) przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu (lub zasypki) po zakończeniu robót ziemnych, powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3. Zagęszczenie gruntów

5.3.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu w zasypce lub nasypie, powinna być jak najszybciej po jej rozłożeniu, zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. W przypadku zasypki stanowiącej nasyp drogowy, rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Szczególnie ostrożnie należy prowadzić zagęszczanie gruntów w sąsiedztwie izolacji bitumicznych elementów betonowych podpór i ewentualnie elementów odwodnienia. Roboty w takich miejscach należy prowadzić bardzo ostrożnie, tak aby nie uszkodzić powłoki izolacyjnej oraz aby grunt zasypki był dostatecznie zagęszczony. W przypadku zniszczenia warstwy izolacyjnej podczas zagęszczania zasypki, Wykonawca zobowiązany jest do odspojenia gruntu, naprawy warstwy izolacyjnej i ponownym wykonaniu zasypki.

5.3.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Każda warstwa gruntu w nasypie, zagęszczana przy pomocy płyt i ubijaków mechanicznych, nie może być grubsza niż 25 cm.

5.3.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją $\pm 20\%$ jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 20% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego.

Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wilgotność naturalna odpajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w nasyp, jest zbliżona do optymalnej to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

5.3.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w zasypkach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej ich szerokości być nie mniejszy niż:

- 1,02 - dla górnych warstw zasypki będącej częścią korpusu drogowego, zalegających na głębokość do 1,20 m.
- 1,00 - dla warstw zasypki będącej częścią korpusu drogowego, zalegających poniżej 1,20 m
- 0,97 - dla zasypek za skrzydłami przyczółkowymi, w reprofilowanych skarpach i stożkach, w strefach zasypywanych elementów odwodnieniowych itp.

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułu odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej 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.

5.3.5. Dokładność wykonywania nasypów i zasypek.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3 cm.

Szerokość zasypek (lub nasypów), nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamania.

Pochylenie skarp zasypki nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości, wyrażonej tangensem kąta.

Maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp zasypki (poza umocnieniami) nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 metrową oraz powinny być spełnione wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inżyniera.

5.4 Rekultywacja terenu

Wykonywanie zasypek (poza strefami przewidzianymi do umocnienia) należy zakończyć ułożeniem warstwy gleby o grubości podobnej do istniejącej na przyległym terenie. Następnie należy dokonać obsiewu mieszkanką roślin zielnych dobranych do warunków jakie występują na przyległym terenie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST M-11.01.00. pkt. 6.

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów i zasypek

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów i zasypek polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów oraz wykonania zasypek.
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu i zasypek.
- badania zagęszczania nasypu (zasypki).
- pomiary kształtu nasypu (zasypki).

6.2.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów i zasypek

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości :

- skład granulometryczny wg PN-88/B-04481
- zawartość części organicznych wg PN-88/B-04481
- wilgotność naturalną wg PN-88/B-04481
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-88/B-04481
- granicę płynności wg PN-88/B-04481
- kapilarność bierną wg PN-60/B-04493

6.2.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypów i zasypek

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypów i zasypek polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie lub zasypce.
- b) odwodnienia każdej warstwy.
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.
- d) przestrzegania ograniczeń określonych w punkcie 5.2.2. i dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów.

6.2.3. Sprawdzenie zagęszczenia nasypów i zasypek oraz ich podłoża

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu lub zasypki oraz zagęszczenia ich podłoża, polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.1.2. i 5.3.4.

Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 a oznaczenie modułów odkształcenia według normy BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy.

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

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

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (I_s) od wartości wymaganej;
- I_s - średnie nie mniej niż $I_{s\text{wymagane}}$.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu (zasypki) lub podłoża pod nasypem (zasypką) powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

6.2.4. Pomiary kształtu nasypu lub zasypki.

Pomiary kształtu nasypu (zasypki) obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu (dot. nasypów).

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.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w OST D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest m³ [metr sześcienny] wbudowanego materiału.

Objętość nasypów i zasypek ustalona w oparciu o założenia dokumentacji projektowej będzie na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

8. Odbiór robót

wg SST M-11.01.00 pkt.8.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za 1 m³ [metr sześcienny] wykonanego nasypu lub zasypki należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- zabezpieczenie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- dogęszczenie (w miarę potrzeby) gruntu rodzimego (w podłożu nasypu lub zasypki),
- wbudowanie zakupionego i dostarczonego odpowiedniego gruntu w nasyp lub zasypkę,
- odwodnienie terenu robót,
- zagęszczenie zgodnie z wymogami niniejszej SST,
- profilowanie powierzchni nasypu, skarp i stożków, z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową, SST oraz bieżącymi ustaleniami,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypów i zasypek.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych remontowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. Przepisy związane

wg SST M-11.01.00. pkt.10

Sformatowane: Punktory i numeracja

M.12.00.00. ZBROJENIE

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

M.12.01.03. Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIIN

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niesprężającego zbrojenia betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi w związku „Remontem umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia drogowych obiektów inżynierskich. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z

- przygotowaniem zbrojenia, kotew,
- montażem zbrojenia, kotew
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

Zakres Robót obejmuje zbrojenie płyty pomostu i gzymsów skrzydeł.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

Pręty stalowe sztywne - kształtowniki pełniące funkcję zbrojenia betonu

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

Partia wyrobu - wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

2. Materiały

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

2.1. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia betonu należy stosować stal klas A-IIIIN, zgodnie z Rysunkami i ST.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215 i PN-H-93220.

Do każdej partii prętów wytwórca jest zobowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości – atest

2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować stal klasy A-IIIIN o średnicach prętów

od $\phi 6$ ÷ $\phi 32$ mm o następujących parametrach:

- granica plastyczności $R_{e(min)}$ 500 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie 550 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna 490 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa 375 MPa

2.1.2 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.

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym lub taśmą, co najmniej w trzech miejscach. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5,0 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Inny rodzaj pakowania należy uzgodnić przy zamówieniu.

2.1.3 Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215, PN-H-93220, PN-89/H-84023.

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

- 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) muszą znajdować się następujące informacje:

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

2.1.4 Właściwości technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06.

2.1.5 Wady powierzchniowe

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

2.1.6 Magazynowanie stali zbrojeniowej

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

2.1.7. Badanie stali na budowie

Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

2.2. Drut montażowy

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

2.3. Podkładki dystansowe

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

2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

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

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót

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

5.1. Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty zbrojarskie.

5.2. Przygotowanie zbrojenia

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 tłuszcz.

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, prostowników. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

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 dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

5.3. Montaż zbrojenia

5.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. 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.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to:

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,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów wg PN-S-10042.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów bezpośrednio po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Należy używać podkładek zdolnych do przeniesienia ciężaru zbrojenia o nasiąkliwości nie większej od betonu zbrojonego elementu.

5.3.2. Montowanie zbrojenia

5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Stale klasy A-IIIN są spawalne przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023/06.

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

- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

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

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

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

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

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

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 2d i niż 30mm.

5.3.2.3 Kotwienie prętów

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

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków, o ile na rysunkach nie wskazano inaczej, przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych – 30 d
- dla prętów zębrowanych ściskanych – 25 d
- dla prętów gładkich rozciąganych – 50 d
- dla prętów zębrowanych rozciąganych – 40 d

Minimalne długości kotwienia prętów kl. A-IIIIN przed hakami i odgięciami, o ile na rysunkach nie wskazano inaczej, przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych ze stali kl. A-IIIIN – 20 d
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-IIIIN – 25 d

5.3.2.4 Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej

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

6. Kontrola jakości robót

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

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

Przy odbiorze stali dostarczonej do Wykonawcy zbrojenia każdorazowo zgodnie z normą PN-H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

W przypadku wątpliwości można odesłać partię stali z budowy, lub zlecić do jednostki badawczej następujące badania:

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

zginania na zimno

Na etapie wbudowania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

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

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8.3. S.T.

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

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

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5mm, - 0mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 30 mm;
- długość pręta między odgięciami: ± 30 mm;
- miejscowe wykrzywienie: ± 10 mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 5%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 20% ogólnej ich liczby na tym przęcie

7. Obmiar Robót

Nie dotyczy – element cenotwórczy SST M-20.01.22. Schody skarpowe.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram zbrojenia.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy

łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego, zabezpieczonego antykorozyjnie i zainstalowanego ściągu stalowego wraz z systemowymi łącznikami, blachami oporowymi i nakrętkami o parametrach określonych w projekcie.

8. Odbiór robót

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

8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

8.3. Odbiór końcowy

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

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złączy i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa kilograma zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiału
- wykonanie pomostów roboczych dla montażu zbrojenia,
- koszt dowozu i montażu elementów w przypadku prefabrykacji zbrojenia na zapleczu Wykonawcy,
- oczyszczenie, cięcie, odgięcie prętów,
- wiązanie drutem lub innym materiałem,
- podparcie, użycie elementów dystansowych i elementów utrzymujących otulinę prętów,
- dodatkowa siatka zbrojeniowa przy połączeniach na zakład,
- łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "na zakład" (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady spawanie,
- połączenia mechaniczne,
- montaż zbrojenia w deskowaniu, koszt przekładek dystansujących w celu otrzymania wymaganej otuliny,
- oczyszczenie zbrojenia przed betonowaniem,
- oczyszczenie deskowań i terenu robót,
- ceny uwzględniają również odpady i ubytki materiałowe
- uporządkowanie miejsca pracy.
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

– wykonanie badań kontrolnych.

Koszty wykonania niezbędnej dokumentacji technologicznej i roboczej dla prawidłowego rozmieszczenia zbrojenia, wykonanie szczegółowych rysunków zbrojeniowych dla elementów powtarzalnych, zmiany w sposobie łączenia prętów ponosi Wykonawca. Roboty powinny być uwzględnione w cenie jednostkowej.

Koszty wytworzenia i montażu kotew należy ująć w wycenie elementów betonowych, w które będą wbudowane.

Uwaga. Zbrojenie nie podlega odrębnej zapłacie

Zakłada się, że zbrojenie jest elementem cenotwórczym pozycji kosztorysowej obejmującej wykonanie schodów skarpowych (wg SST M-20.01.22).

10. Przepisy związane

PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/Ak	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty zębkowane
PN-ISO 6935-2/Ak	Stal do zbrojenia betonu. Pręty zębkowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2/Ak/Ap1	Stal do zbrojenia betonu. Pręty zębkowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-EN 10002-1 + AC1	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-H-84023.06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-M-69433	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-89/H-84023/06.	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-90/H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN ISO 4066	Rysunek budowlany. Wykaz prętów do zbrojenia betonu.
PN-H-93220	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka zębkowana

M-13.00.00. BETON

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące betonu (jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków) z którego powinny zostać wykonane nowe elementy betonowe przewidziane do realizacji w ramach zadania: „Remont umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót betonowych przy wykonywaniu m.in.:

- podwaliny (fundamentu) pod umocnienie skarp i stożków nasypowych,
- nadbetonu płyty pomostu,
- kap wyniesionych poboczy technicznych.

remontowanego obiektu oraz betonu niekonstrukcyjnego na fundamenty umocnień warstwy podkładowe.

Szczegółowy zakres podany w SST M-13.01.00., M-13.02.00.

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

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

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, określeniami podanymi w OST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” oraz podanymi poniżej:

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

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

Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

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

Beton wytworzony na budowie – beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

Beton towarowy – beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą. Za beton towarowy wg PN-EN 206-1 uznaje się również: beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy i beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

Beton projektowany – beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonych właściwościach.

Beton recepturowy – beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonym składzie.

Rodzina betonów – grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami.

Metr sześcienny betonu – ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w PN-EN 12350-1, zajmuje objętość jednego metra sześciennego.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

Betoniarka samochodowa – betoniarka umieszczona na samojezdnym podwoziu, umożliwiająca mieszanie i dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej.

Urządzenie mieszające – urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojezdnym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednorodnym podczas transportu.

Urządzenie niemieszające – urządzenie stosowane do transportu mieszanki betonowej bez jej mieszania, np. wywrotka samochodowa lub zasobnik.

Zarób – ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min. z betoniarki o pracy ciągłej.

Ładunek – ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca jeden zarób lub więcej zarobów.

Dostawa – proces przekazywania przez producenta mieszanki betonowej.

Partia – ilość mieszanki betonowej, która jest: wykonana w jednym cyklu operacyjnym mieszarki okresowej, lub wykonana w czasie 1 min w mieszarce o pracy ciągłej, lub przewożona jako gotowa w betoniarce samochodowej, gdy jej napełnienie wymaga więcej niż jednego cyklu pracy mieszarki okresowej lub więcej niż jednej minuty mieszania w mieszarce o pracy ciągłej.

Próbka złożona – ilość mieszanki betonowej, składająca się z kilku porcji pobranych z różnych miejsc partii lub mieszanki, dokładnie wymieszanych ze sobą.

Próbka punktowa – ilość mieszanki betonowej pobrana z części partii lub masy betonu, składająca się z jednej lub więcej porcji, dokładnie wymieszanych ze sobą.

Porcja – ilość mieszanki betonowej pobrana, w pojedynczej czynności, za pomocą narzędzia do pobierania próbek.

Domieszka – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.

Dodatek – drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. Rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych: prawie obojętne (typ I) i posiadające właściwości pucolanowe lub utajone właściwości hydrauliczne (typ II).

Kruszywo – ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.

Kruszywo zwykłe – kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 3000 kg/m³.

Cement – drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.

Całkowita zawartość wody – woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawieszin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzanania.

Efektywna zawartość wody – różnica między całkowitą ilością wody w mieszanke betonowej a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo.

Współczynnik woda/cement (w/c) – stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszanke betonowej.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Klasa wytrzymałości betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Pierwsza liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ w N/mm² (MPa), druga liczba – minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ w N/mm² (MPa).

Wytrzymałość charakterystyczna betonu – wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

Klasa ekspozycji betonu – określa wymagania materiałowo-technologiczne dotyczące odporności betonu na oddziaływanie środowiska przy założeniu co najmniej 50 lat eksploatacji.

W zależności od niej dobierany jest skład, klasa wytrzymałości i struktura betonu.

W wymaganiach dotyczących każdej klasy ekspozycji należy określić:

- dopuszczalne rodzaje i klasy składników,
- maksymalny współczynnik w/c,
- minimalną zawartość cementu,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu (opcjonalnie),
- minimalną zawartość powietrza w mieszanke betonowej – jeśli dotyczy.

Specyfikacja – końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących wykonania lub składu betonu, podane producentowi.

Specyfikujący – osoba lub jednostka ustalająca specyfikację mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.

Producent – osoba lub jednostka produkująca mieszankę betonową.

Wykonawca – osoba lub jednostka stosująca mieszankę betonową do wykonania konstrukcji lub elementu.

Okres użytkowania – okres, w którym stan betonu w konstrukcji odpowiada wymaganiom eksploatacyjnym dotyczącym tej konstrukcji, pod warunkiem, że jest ona właściwie użytkowana.

Badanie wstępne – badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonów, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Badanie identyczności – badanie mające na celu określenie czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.

Badanie zgodności – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu

Ocena zgodności – systematyczne badanie stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

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

Weryfikacja – potwierdzenie przez sprawdzenie obiektywnych dowodów, że wyspecyfikowane wymagania zostały spełnione.

Obiekt inżynierski – do takich obiektów zaliczamy: obiekty mostowe, tunele, przepusty i konstrukcje oporowe.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. Materiały

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

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i „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”.

2.1. Składniki mieszanki betonowej

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżyć trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu.

Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:

- europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących jego zastosowania.

2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego czystego (bez dodatków) - CEM I o następujących klasach zależnych od klas betonu:

- do betonów klasy C16/20 i C20/25 – cement klasy 32,5 NA;
- do betonów klasy C25/30 i C30/37 – cement klasy 42,5 NA;
- do betonów klasy C35/45 i większej – cement klasy 52,5 NA

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1,-2,-3,-5,-6,-7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

2.1.2 Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu. Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

2.1.2.1. Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Do betonu klasy C12/15 można stosować mieszankę żwirowo-piaskową określoną w PN-EN12620. Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 32 mm.

Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub z innych skał - z wyjątkiem skał bazaltowych, zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, spełniające następujące wymagania:

- a) zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Pyły mineralne	do 1%
Zanieczyszczenia obce	do 0,25%
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Ziarna nieforemne	do 20%
Grudki gliny	0%
*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej	

- b) właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

Właściwości	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Wskaźnik rozkruszenia:	
– grysy granitowe	do 16%
– grysy bazaltowe i inne	do 8%
Nasiąkliwość	do 1,2%
Mrozoodporność	do 2% *) do 10% **)
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1%
Zawartość związków siarki	do 0,1%
Zawartość podziarna	do 5%
Zawartość nadziarna	do 10%
*) Wg metody bezpośredniej	
**) Wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02)	

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712/A1:97, PN-86/B-06714, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie ziaren nieforemnych, PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.1.2.2. Kruszywo drobne – wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego lub kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- a) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym:
 - ziarna nie większe niż 0,25 mm - 14 do 19 %,
 - ziarna nie większe niż 0,50 mm - 33 do 48 %,
 - ziarna nie większe niż 1,00 mm - 57 do 76 %.
- b) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie drobnym
Pyły mineralne	do 1,5 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zawartość związków siarki	do 0,2 %
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-78/B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Grudki gliny	0 %
*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej	

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12.
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.1.2.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz załącznikiem J normy PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	± 10 %
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	± 10 %
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,
- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

Cecha	Wymaganie
Zawartość olejów i tłuszczów	Nie więcej niż widoczne ślady
Zawartość detergentów	Piana powinna zniknąć do 2 minut

Barwa	Bładożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zawiesiny	Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zapach	Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H ₂ S po dodaniu HCl
Kwasowość	pH ≥ 4
Zawartość substancji humusowych	Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków ≤ 400 mval/l wody
- zawartość siarczanów ≤ 2000 mg/l wody
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) ≤ 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliimi,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu
- na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P₂O₅, ołowiu jako Pb²⁺ i cynku jako Zn²⁺ wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO₃-500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu.

Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć.

Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu.

Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz; należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie, należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać Aprobaty Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620
- barwników wg PN-EN 12878
- popiołu lotnego wg PN-EN 450

2.2. Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

2.2.1 Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 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.

Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

W przypadku, gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkaliami, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanych w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206-1. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m³ - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450kg/m³ - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 \sqrt{f_{ck}} \cdot \text{cube}$

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej – klasa S3 wg PN-EN 206-1. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykle lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.

W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych. Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7. Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C. Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

2.2.2. Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:

- nasiąkliwośćdo 5%,
- mrozoodpornośćubytek masy nie większy od 5%,
spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20%
po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
- wodoszczelnośćwiększa od 0,8MPa.

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie poszczególnych betonowań elementów remontowanego obiektu (w sumie co najmniej 6 szt. przy betonowaniu obejmującym nie więcej niż 50m³ betonu lub 12 szt. - przy betonowaniu przekraczającym 50m³), a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania elementów remontowanego obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbkach o kształcie regularnym lub po 5 próbkach o kształcie nieregularnym. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania elementów remontowanego obiektu oraz każdorazowo przy zmianie

składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbkę należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni. Zaleca się badać mrozoodporność również na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczoną do betonowania elementów remontowanego obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

3.3. Rodzaje stosowanych polimerów

Klasyfikacja domieszek polimerowych:

- sulfonowane żywice melaminowo-formaldehadowe,
- sulfonowane żywice naftalenowo-formaldehadowe,
- modyfikowane lignosulfoniany wapniowe lub sodowe,
- inne produkty, jak kopolimery kwasu mrówkowego z kwasem naftaleno-sulfonowym lub kwasem metylonaftaleno-sulfonowym, kopolimery kwasu metakrylowego z solą sodową lub z glikolem polietylenowym,
- związki z grupy polikarboksylationów, kopolimerów kwasu akrylowego z akrylanami oraz sieciowanych żywic akrylowych.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Betoniarki powinny umożliwiać równomierne rozprowadzenie składników oraz uzyskanie jednorodnej konsystencji mieszanki betonowej w danym czasie i przy danej wydajności mieszania.

Betoniarki samochodowe oraz urządzenia mieszające powinny być tak wyposażone, aby umożliwiać dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

Sprzęt do badań powinien być wzorcowany.

4. Transport

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

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować segregacji składników, zmiany składu, zanieczyszczenia i obniżenia temperatury mieszanki. Należy wykonywać go przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”).

Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Trzeba jednakże również uwzględnić fakt, że mieszanka betonowa nie może czekać na budowie na rozładowanie.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +15°C,
- 70 min. - przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +20°C,
- 30 min. - przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +30°C.

Informacje o dostawie mieszanki betonowej ustalać zgodnie z rozdziałem 7 PN-EN 206-1.

5. Wykonanie robót

5.1. Zalecenia ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań uzgodnione z projektantem, projekt technologiczny betonowania.

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,

- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (sączki, kotwy tulejowe barier itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B- 06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w specyfikacji wymagań.

Tolerancja dokładności dozowania składników do mieszanki betonowej nie przekraczać dla każdej objętości równej 1 m³ betonu lub większej granic:

- $\pm 3\%$ wymaganej ilości – przy dozowaniu cementu, wody, kruszywa i dodatków stosowanych w ilościach $\leq 5\%$ w stosunku do masy cementu;
- $\pm 5\%$ wymaganej ilości – przy dozowaniu domieszek i dodatków stosowanych w ilościach $> 5\%$ w stosunku do masy cementu.

Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo.

Woda zarobowa, kruszywa lekkie, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

W miejscu dozowania składników powinna być dostępna udokumentowana instrukcja dozowania, zawierająca dane o rodzaju i ilości składników. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Mieszanie należy kontynuować do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

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

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia łączącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą
- wibratora;

- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 ÷ 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklia cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości $2 \div 3$ mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm.

Dopuszcza się stosowanie warstw szcypnych posiadających Aprobatację Techniczną. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

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

5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa 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 temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu – należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

5.4. Pielęgnacja betonu

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

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

Przy temperaturze otoczenia +15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

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

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

5.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wyrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać normowym wymaganiom, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Rysunki nie przewidują specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.6. Deskowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w Rysunkach) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia. Demontaż rusztowań dopuszcza się zgodnie z obowiązującymi normami.

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Zaleca się zastosowanie deskowań systemowych, które zapewniają wysoką jakość robót, łatwość montażu i rozbiórki oraz mogą być używane wielokrotnie. Takie deskowania powinny mieć atest IBDiM. W przypadku stosowania deskowań tradycyjnych zaleca się wykonywać je ze sklejki.

W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Rysunkami.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Rysunków.

5.6.1. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0.5\%$ i nie więcej niż 2 cm
- grubość desek jednego elementu deskowania: ± 0.2 cm
- odchylenie od pionu ściany deskowania: $\pm 0.2\%$ wysokości ściany i nie więcej niż 0.5 cm
- prostoliniowość krawędzi żeber $\pm 0.1\%$ (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3.0 m) ± 0.2 cm
- wymiary kształtu elementu betonowego: -0.2% wysokości i nie więcej niż -0.5 cm; $+0.5\%$ wysokości i nie więcej niż $+2.0$ cm; -0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.2 cm; $+0.5\%$ grubości (szerokości) i nie więcej niż $+0.5$ cm.

5.6.2. Dopuszczalne ugięcia deskowania

- w deskach i belkach pomostów: 1/200 l
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/400 l
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/250 l.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podane w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanek betonowej,
- badanie stwardniałego betonu.

6.1. Kontrola produkcji betonu

Producent betonu jest odpowiedzialny za ocenę zgodności betonu z wyspecyfikowanymi wymaganiami. W tym celu producent powinien wykonać badania zestawione w poniższej tabeli:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii cementu
	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - nasiąkliwości	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii kruszywa
	3) Badanie wody	PN-EN 1008	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1 do 12	Badanie każdej domieszki bezpośrednio przed użyciem
Badania mieszanki betonowej	1) Konsystencji	PN-EN 12350-2,-3,-4 lub -5	Przy projektowaniu recepty i dalej zgodnie z tab. 13 PN-EN 206-1
	2) Gęstości	PN-EN 12350-6	Codziennie
	3) Zawartości powietrza	PN-EN 12350-7	jw.
Badania stwardniałego betonu	1) Wytrzymałości na ściskanie	PN-EN 12390-1 do 3	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu zgodnie z tab. 13 PN-EN 206-1, oznaczana po 28 dniach
	2) Wytrzymałości na zginanie	PN-EN 12390-5	jw.
	3) Wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu	PN-EN 12390-6	jw.
	4) Gęstości betonu	PN-EN 12390-7	jw.
	5) Głębokości penetracji wody	PN-EN 12390-8	jw.

Przy kontroli produkcji należy uwzględnić wymagania rozdziałów 8, 9 i 10 PN-EN 206-1 oraz tablic 20 do 24 tej normy.

6.2. Badania kontrolne betonu na budowie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 12350-1 do 7 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu stosowanych materiałów.

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

W warunkach budowy przeprowadzić badanie konsystencji dostarczonej mieszanki metodą stożka opadu wg PN-EN 12350-2. Różnica wysokości formy i stożka zwana opadem, wyznaczona z dokładnością do 10 mm, jest wskaźnikiem konsystencji. Ocena konsystencji mieszanki betonowej polega na porównaniu wyników pojedynczych pomiarów z wielkością wymaganą wg tab. 3 PN-EN 206-1. Jeśli w dwóch kolejnych badaniach nastąpiło ścięcie części mieszanki z masy próbki dostarczony ładunek nie nadaje się do wbudowania.

Dla betonu stwardniałego należy sprawdzić wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci podanej w PN-EN 12390-1 w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do -4. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła ± 2 cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk $\pm 1,0$ cm
- oś podłużna w planie $\pm 3,0$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych $\square 2,0$ cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów $\pm 1,0$ cm,
- grubość płyty pomostu $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe $\pm 1,0$ cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie $\pm 2\%$ największego wymiaru, ale nie więcej niż $\pm 5,0$ cm
(dla fundamentów o szer. < 2,0m $\pm 2,0$ cm)
- wymiary w planie $\pm 3,0$ cm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych .. $\pm 2,0$ cm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych $\pm 3,0$ cm,
- różnice głębokości $\pm 0,05 \square h$ i $\pm 5,0$ cm,
- rzędne wierzchu ławy $\pm 2,0$ cm,
- płaszczyzny i krawędzie odchylenie od pionu $\pm 2,0$ cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych :

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

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00, reszta jak w szczegółowych specyfikacjach technicznych, dotyczących poszczególnych, nowowykonywanych elementów betonowych remontowanego obiektu.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w OST M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami, specyfikacjami oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Rysunkami i specyfikacjami,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót betonowych na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00., reszta jak w szczegółowych specyfikacjach technicznych, dotyczących poszczególnych, nowowykonywanych elementów betonowych remontowanego obiektu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy.

PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 450	Popiół lotny do betonu. Definicje, wymagania i kontrola jakości
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
PN-EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej. Gęstość.
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.
PN-EN 12390-4	Badania betonu. Wytrzymałość na ścislenie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
PN-EN 12390-5	Badania betonu. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania.
PN-EN 12390-6	Badania betonu. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania.
PN-EN 12390-7	Badania betonu. Gęstość betonu.
PN-EN 12390-8	Badania betonu. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 12878	Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych na bazie cementu i/lub wapna. Wymagania i metody badań.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ścislenie.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.

PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm3 metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.
PN-C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
PN-C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Postanowienia ogólne i zakres rzeczowy.
PN-C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczalnej metodą kolorymetryczną z antronem.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowieńcowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-M-48090	Rusztowania stalowe z elementów składanych
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.

10.2. Inne dokumenty.

1. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998.
2. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998.
3. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych GDDP Warszawa 1999.

M-13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY.

M-13.02.01. Beton wyrównawczy klasy C12/15.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przygotowaniem i wbudowaniem betonu wyrównawczego pod elementami konstrukcyjnymi obiektów mostowych w ramach zadania: „Remont umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- klasy C12/15 – warstwy podkładowej (tzw. „korków”) pod elementami wylewanymi na mokro

Zakres robót objętych SST:

- ręczne wykonanie wykopów na wymaganą głębokość (lub wykonanie deskowania),
- przygotowanie podłoża,
- zabetonowanie warstw podkładowych i warstw ochronnych,
- pielęgnacja betonu.

Wg wymagań niniejszej SST powinny zostać wykonane również betony niekonstrukcyjne stanowiące element robót objętych innymi specyfikacjami technicznymi (**dot. m.in. umocnień stożków i skarp, schodów skarpowych**, kanalizacji deszczowej itp.).

1.4. Określenia podstawowe

wg SST M-13.00.00. pkt.1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

wg SST M-13.00.00. pkt.1.5.

2. Materiały

wg SST M-13.00.00. pkt.2.

Mrozoodporność betonu niekonstrukcyjnego powinna być nie mniejsza od F50.

3. Sprzęt.

wg SST M-13.00.00. pkt.3.

4. Transport

wg SST M-13.00.00. pkt.4

5. Wykonanie robót

Jak w punkcie 5 SST M-13.00.00. z następującymi uwagami:

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

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia elementu.

Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża dla wykonania podkładu (wg Specyfikacji M.11.01.00). Podłoże powinno być równe, czyste i odwodnione.

Beton powinien być rozkładany w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości, spadków i rzędnych wg Dokumentacji Projektowej.

W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

6. Kontrola jakości robót

Jak w punkcie 6 SST M-13.00.00. z uwzględnieniem wymagań jak dla betonów niekonstrukcyjnych.

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu. W przypadku poduszek betonowych kontroli podlega również rzędna dna wykopu oraz zgodność podłoża na dnie wykopu z rysunkami.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

- jakości kruszywa i cementu oraz wody,
- max. gęstości mieszanki.

Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg Specyfikacji M.13.00.00.

Wymagany stopień mrozoodporności F50 betonu korków, jest osiągnięty jeśli po wymaganej (50) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250, próbka nie wykazuje pęknięć, łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych, obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.
2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250, próbka nie wykazuje pęknięć, ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości $0.05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ powierzchni zanurzonej w wodzie.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy – element cenotwórczy SST M-16.01.06, M-20.01.09 i M-20.01.22

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m³ [metr sześcienny] wykonanego i wbudowanego betonu odpowiedniej klasy.

8. Odbiór robót

8.1. Wymagania ogólne.

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

8.2. Zasady odbioru robót objętych SST

Badania wg pkt.6 należy przeprowadzić w czasie odbiorów robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Podstawą dokonania odbioru jest:

- zgłoszenie przez Wykonawcę w Dzienniku Budowy zakończenia robót podlegających odbiorowi międzyoperacyjnemu,
- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z rysunkami i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera,
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji oraz przedłożenie przez Wykonawcę atestów na zastosowane materiały.

9. Podstawa płatności

Uwaga. Nie podlega odrębnej zapłacie.

Zakłada się, że roboty są elementem cenotwórczym pozycji kosztorysowych obejmujących wykonanie robót wg SST M-16.01.06, M-20.01.09 i M-20.01.22.

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za 1 m³ [metr sześcienny] wytworzonego i wbudowanego betonu odpowiedniej klasy obejmuje:

- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę betonową,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych lub wykonanie deskowania,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych pomostów roboczych, ekranów ochronnych i wszelkich innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST

10. Przepisy związane

wg SST M-13.00.00. pkt.10

M.13.02.02. Podwalina umocnień skarp i stożków

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonowych podwalin umocnień skarp i stożków dla obiektów mostowych w związku z „Remontem umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót mostowych wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z budową podwalin umocnień skarp i stożków nasypowych w sąsiedztwie obiektów mostowych, a w szczególności wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi ustawienie krawężników prostokątnych, ściętych 20x30x100 cm na ławie betonowej C12/15 z oporem u podstawy skarpy.

Szczegółowa lokalizacja krawężników wg Części Rysunkowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00 oraz Specyfikacji M.13.01.00.

Podwalina (fundament) pod umocnienie skarp i stożków nasypowych – krawężnik drogowy betonowy typu ciężkiego 20x30cm na ławie betonowej z oporem stanowiący podstawę umocnień skarp i stożków nasypowych przy obiektach.

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe

Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do ustawiania krawężników stosujemy następujące materiały:

- krawężniki betonowe drogowe prostokątne, ścięte 20x30x100 cm,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki

2.2. Krawężniki betonowe

2.2.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
 - a) z jednego rodzaju betonu,
 - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- krawężnik może mieć profile funkcjonalne lub dekoracyjne. Zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,

- rozróżnia się dwa typy krawężników:
 - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 - b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Należy stosować krawężniki betonowe drogowe 20 x 30 cm zgodnie z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe.

Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- | | | |
|---|------------------------------------|------|
| • | odporność na warunki atmosferyczne | B, D |
| • | odporność na ścieranie | I, |
| • | wytrzymałość na zginanie | T, |

Producent krawężników w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszkankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32.5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32.5 N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-EN 12620

Używać wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować bitumiczną masę zalewową wg BN-74/6771-04. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy D70/100 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną, aby penetracja jej określona wg PN-EN 1426 wynosiła 90÷120 w temperaturze 25⁰C.

Jako składniki mineralne masy należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu, np. paki tłuszczowe, żywice syntetyczne. Właściwości masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia PiK – 54 ÷ 65⁰C,
- płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż 180⁰C,
- spływność mierzona na blasze falistej w temperaturze 45⁰C nie powinna przekraczać 10 mm,
- zdolność wypełniania szczelin w temperaturze 180 ÷ 200⁰C bez utraty właściwości,
- odporność na zamrażanie wg BN-74/6771-04 pkt 5.3.6.

2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowych z oporem pod krawężnik należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206.

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane w pozycji wbudowania na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywa należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, oraz płyt (korytek) ściekowych ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszcz. odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do mm	C	Długość: $\pm 1\%$, $\geq 4\text{ mm}$ i $\leq 10\text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, $\geq 3\text{ mm}$, $\leq 5\text{ mm}$, - dla innych części: $\pm 5\%$, $\geq 3\text{ mm}$, $\leq 10\text{ mm}$		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5\text{ mm}$ $\pm 2,0\text{ mm}$ $\pm 2,5\text{ mm}$ $\pm 4,0\text{ mm}$		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3 oznaczenia D normy)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,5\text{ kg/m}^2$		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			2	5,0	$\geq 4,0$
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	
			4	$\leq 20\text{ mm}$	Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne $\leq 18000\text{ mm}^3/5000\text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne		

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnie stacjonarne do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę powinny być wykonane ręcznie lub lekkim sprzętem zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Pozostałe roboty powinny być wykonywane ręcznie

4. Transport

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

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Tolerancja dla wymiarów koryta wynosi ± 2 cm.

5.3. Wykonanie ław betonowych z oporem

Ławy betonowe z oporem o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową wykonuje się w szalowaniu. Betonowanie ław należy wykonać warstwami zgodnie z PN-B-06251 „Roboty betonowe i żelbetowe”. Co 50 mb należy wykonywać szczeliny dylatacyjne wypełnione masą zalewową.

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

5.4. Wbudowanie krawężników betonowych

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od gruntu) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 2 do 3 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony nasypu powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, zagęszczonym do wskaźnika zagęszczenia min. 0,98.

Dla uzyskania zgodnej z rysunkiem niwelety i lokalizacji krawężników w planie ich wbudowanie powinno się odbywać w odniesieniu do linki prowadzącej ze szpilek wysokościowymi rozbitymi nie rzadziej niż co 15 m, na łukach gęściej.

Krawężniki należy wbudować ręcznie. Ustawienie krawężników na ławach betonowych wykonuje się na podsypce cementowo – piaskowej. Grubość warstwy podsypki cementowo – piaskowej powinna wynosić 3÷5 cm po zagęszczeniu z tolerancją podaną w pkt.6.2.3. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

Po ustawieniu krawężników założycie szalunki z desek i wykonać opór z betonu C12/15. Wysokość oporu powinna odpowiadać wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej

Na łukach należy wbudowywać krawężniki połówkowe (długość 0,5 m) lub specjalnie docięte.

Szczeliny pomiędzy krawężnikami powinny mieć szerokość w zakresie $0.5 \div 1$ cm. Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową wg pkt.2.4. po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania krawężników:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie uszkodzeń,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 3 losowo wybranych krawężników, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

Do każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

Badania pozostałych materiałów należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta

Zaęszczenie zaleca się sprawdzać w 1 punkcie na podporę.

6.2.2. Badania ław betonowych

W przypadku wątpliwości odnośnie jakości wbudowanego betonu, wytrzymałość betonu należy badać na 3 próbkach (1 seria) dla każdej wykonanej ławy.

Cechy geometryczne ławy należy sprawdzać:

- | | |
|--|-----------------|
| • wysokość i szerokość ławy | 2 razy na 50 m, |
| • równość górnej powierzchni ławy | 2 razy na 50 m, |
| • odchylenie linii ław od projektowanego kierunku w planie i profilu | co 20 m. |

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| • dla wysokości ławy | $\pm 10\%$, |
| • dla szerokości ławy | $\pm 10\%$, |
| • równość górnej powierzchni ławy | prześwit 1 cm pod łatą 3-metrową, |
| • profil górnej powierzchni | ± 1 cm, |
| • odchylenie linii ław od projektowanego kierunku | ± 2 cm. |

6.2.3. Badania krawężników

Badania krawężników należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla jednego krawężnika na 300 wbudowanych sztuk.

Ustawienie krawężników należy sprawdzać:

- | | |
|------------------------------|---|
| • ustawienie w planie | - co 20 m, |
| • wysokość | - co 20 m, |
| • równość górnej powierzchni | - 2 razy na 50 m, |
| • wypełnienie spoin | - co 10 m (spoiny powinny być wypełnione całkowicie). |

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- | | |
|------------------------------|--|
| • wysokości | ± 1 cm, |
| • równość górnej powierzchni | ± 1 cm (pod 3 metrową łatą brukarską), |
| • usytuowania w planie | ± 1 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach). |

Wypełnienie spoin badamy poprzez wydłubanie zaprawy z części spoiny na połowę jej głębokości.

6.2.4. Inne materiały

Jakość zaprawy i podsypki cementowo-piaskowej należy sprawdzać wizualnie w czasie trwania robót.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi krawężnikami

Wadliwie wykonane odcinki krawężników należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia krawężników należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką obmiaru jest 1 mb (jeden metr bieżący) ustawionego krawężnika pełniącego funkcję podwaliny umocnienia sztywnego skarp i stożków.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 mb ustawionego krawężnika (podwaliny) obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00 pkt 9.1,
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie Projektu Wykonawczego Deskowań,
- sporządzenie Projektu Technologicznego Betonowania,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recept i ich zatwierdzenie,
- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta i szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- zalanie spoin dylatacyjnych masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne prace bezpośrednio związane z wykonaniem podwaliny z krawężników betonowych na ławie z oporem

10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-PN 206-1 Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
7. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
8. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

M-14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE

M-14.02.00. ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

M-14.02.01. Metalizacja oraz pokrywanie powłokami malarskimi.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad stalowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem (poprzez metalizację i nałożenie powłok malarskich) i odbiorem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych balustrad i obejmują:

- przygotowanie powierzchni stalowych do metalizacji,
- cynkowanie zanurzeniowe (ogniowe) elementów stalowych,
- przygotowanie powłoki cynkowej do nakładania powłok malarskich, z wykonaniem technologicznej powłoki wiążącej włącznie,
- nałożenie powłoki gruntującej,
- nałożenie międzywarstwy,
- nałożenie powłoki nawierzchniowej,
- kontrolę jakości wykonanych robót.

Grubość powłoki cynkowej powinna być nie mniejsza niż 85 µm.

Grubość powłoki malarskiej powinna być nie mniejsza niż 180 µm.

Przygotowanie podłoża - 100 % konstrukcji do stopnia Sa3 wg PN ISO 8501-1.

Wszystkie te prace (z wyjątkiem styków montażowych) powinny zostać wykonane na wytwórni.

1.4. Określenia podstawowe

Powłoka ochronna – warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni stali w celu zabezpieczenia jej przed korozją

Cynkowanie ogniowe – nanoszenie powłoki cynkowej poprzez zanurzenie w kąpeli cynkowej.

Powłoka cynkowa – powłoka, która uzyskiwana jest przez cynkowanie ogniowe (zanurzeniowe).

Powłoka malarska – powłoka ochronna otrzymywana przez nałożenie materiałów malarskich na powłokę cynkową.

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

Warstwa podkładowa (gruntująca) – warstwa nałożona bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia

Warstwa pośrednia powłoki (międzywarstwa) – jedna z warstw wielowarstwowej powłoki malarskiej, usytuowana pomiędzy warstwą podkładową i warstwą wierzchnią

Warstwa wierzchnia powłoki (nawierzchniowa) – warstwa ochronnej, wielowarstwowej powłoki malarskiej, stykająca się bezpośrednio ze środowiskiem korozyjnym

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

Uszorstnienie - nadanie powierzchni odpowiedniej chropowatości.

Omiotanie ścierniwem – delikatna obróbka strumieniowo-ścierna mająca na celu uszorstnienie powierzchni oraz usunięcie nieznacznych słabo przylegających zanieczyszczeń.

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

Czas przydatności wyrobu do stosowania - maksymalny czas, w którym materiał malarski wieloskładnikowy zachowuje swoje właściwości do malowania po wzajemnym zmieszaniu składników.

Czas schnięcia - czas przejścia ciekłej powłoki malarskiej w stałą powłokę o określonych właściwościach fizycznych w danej temperaturze.

Grubość powłoki suchej; nominalna – mierzona grubość utwardzonej, suchej powłoki antykorozyjnej; nominalna - określana dla zestawu warstw antykorozyjnych w celu osiągnięcia wymaganej trwałości powłoki.

Przyczepność - zdolność powłoki do wiązania się z podłożem, wymagająca określonych sił do jej oderwania.

Wyrabianie krawędzi, spoin itd. - nakładanie na krawędzie, spoiny itd. dodatkowej powłoki w celu lepszego zapewnienia ochrony powierzchniom, na których normalnie trudno jest uzyskać właściwą grubość powłoki.

Trwałość - oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej renowacji całkowitej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność:

- z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST),
- z opisem przedmiotu zamówienia oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach, wprowadzanymi „na roboczo” w trakcie realizacji robót budowlanych,
- z poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE, lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (lub rekomendacją) wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie także kart technicznych poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” – nowelizacja z 2006 r.

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do nakładania na powierzchnie ocynkowane ogniowo.

Kolor farb powinien być zgodny z wymaganiami SST. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływ warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2. Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić je w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę i sposób aplikacji materiału.

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej balustrad, według zasad niniejszej SST są:

- cynk metaliczny Z1 (Zn 99,995%),
- wielowarstwowa powłoka malarska na ocynkowane ogniowo powierzchnie stalowe, wykonywana przy zastosowaniu następujących farb:
 - farby do wykonania technologicznej powłoki wiążącej (nakładanej bezpośrednio na powierzchnię ocynku),
 - farby epoksydowej (na grunt i międzywarstwę), przystosowanej do nakładania na powierzchnie ocynkowane, o minimalnym czasie do nanoszenia następnej warstwy w temperaturze 20st.C nie dłuższym niż 8 godzin; bez ograniczonego czasu maksymalnego do następnego wymalowania,
 - farby nawierzchniowej alifatycznej, poliuretanowej bez wypełniacza płatkowego.

Wymaga się, aby zastosowany zestaw malarski posiadał minimum 10-cio letnią gwarancję trwałości, wydawaną przez producenta farb.

2.2. Przewidywane systemy malarskie

W Tablicy 1 przedstawiono systemy malarskie przewidziane do zastosowania na powierzchniach ocynkowanych ogniowo.

Tablica 1. Powłoki antykorozyjne na powierzchni ocynkowanej ogniowo

Oznaczenie systemu	Rodzaj systemu	Przygotowanie powierzchni	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich ¹⁾ [μm]
1	2	3	4	5	6	7
C3	EP	Mycie, omywanie ścierniwem, powłoka wiążąca poprawiająca przyczepność	EP	EP	PUR	180
CR1 (do styków montażowych)	Wysokocynkowy renowacyjny (na miejsca z ewentualnie uszkodzoną powłoką cynkową)	Mycie, uszorstnienie, miejsca z uszkodzonym cynkiem PSa 2½	EPZn	EP Misc. EPHB	PUR	300
– ¹⁾ Grubość poszczególnych powłok w systemie ma być zgodna z aprobatą techniczną (lub rekomendacją) IBDiM lub europejską aprobatą techniczną						

Wyjaśnienie stosowanych skrótów:

EP - farby epoksydowe

PUR - farby poliuretanowe

EPZn – farby epoksydowe wysokocynkowe

Misc - wypełniacze płatkowe

HB – farby o wysokiej zawartości części stałych

Wymagany kolor ostatniej warstwy powłoki nawierzchniowej – RAL 7016.

2.3. Materiały pomocnicze

Materiały stosowane w procesie cynkowania.

Wszelkie materiały związane z zakładaną technologią cynkowania, czyli m.in. kwas do trawienia zabezpieczanych elementów, materiały do płukania śladów kąpeli trawiących i osadów, topnik (mieszanina chlorku cynku z chlorkiem amonu, stosowane w odpowiedniej proporcji) itd.

Materiały do usuwania zanieczyszczeń z powierzchni

Do odtłuszczenia powierzchni należy stosować przemysłowe środki odtłuszczające lub rozpuszczalniki (np. benzyna ekstrakcyjna). Dopuszcza się usuwanie smarów zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem.

Materiały ściernie

Ścierniwa niemetaliczne stosowane do ostatecznego przygotowania powierzchni powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. Nr 16 poz. 156 z dnia 4 lutego 2004 r.).

W szczególności poleca się:

- piaski kwarcowe w metodach pneumatycznych mokrych i wilgotnych,
- elektrokorund,
- rozdrobnione skały i minerały, w tym oliwin, staurolit, dolomit, granit i inne,

Do czyszczenia powierzchni niedopuszczalne jest stosowanie suchego piasku kwarcowego, jako ścierniwa lub dodatku do innych ścierniw.

Materiały używane do ostatecznego przygotowania powierzchni powinny gwarantować odpowiedni stopień czystości (Sa 3) i chropowatość (Rz ≥ 50μm).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca robót przedstawia do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował do:

- przygotowania powierzchni stali przed wykonaniem powłok,
- nanoszenia powłok,
- kontroli bieżącej jakości materiałów i wykonania.

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

Inżynier Kontraktu może polecić Wykonawcy użycie próbne sprzętu i wykonanie badań jakości wykonanych próbek.

Sprzęt używany do robót malarskich powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w kartach technologicznych i zaleceniach producentów poszczególnych rodzajów farb.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera, umożliwiającym czyszczenie konstrukcji strumieniem ciepłej wody (o temp. ok. 50st.C) pod ciśnieniem większym od 20 MPa.

3.3. 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 odolionego i suchego powietrza.

3.4. Sprzęt do metalizacji.

Metalizacja objęta przedmiotem niniejszej SST powinna zostać wykonana w specjalistycznych zakładach cynkowniczych (tzw. cynkowniach), posiadających odpowiednie, bogate doświadczenie w realizacji robót o charakterze zgodnym z przedmiotem zamówienia oraz wyposażonych w odpowiednie piece cynkownicze o parametrach umożliwiających zabezpieczenie elementów projektowanych balustrad zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO-1461.

3.5. Sprzęt do malowania

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

Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem. Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.

Farby – w zależności od zaleceń ich producenta – można nakładać zarówno ręcznie jak i mechanicznie.

W przypadku sprzętu mechanicznego, należy stosować hydrodynamiczne agregaty malarskie o wysokiej wydajności, stosowane do natrysku farb epoksydowych, dwuskładnikowych, o wysokiej lepkości i uziarnieniu pigmentu.

Parametry techniczne zastosowanych agregatów, takie jak m.in.:

- przełożenie pompy,
- kąt natrysku,
- średnica dyszy,
- ciśnienie na wejściu.

powinny odpowiadać wymaganiom farb zestawu antykorozyjnego przyjętego do wymalowania.

Prawidłowe ustawienie parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

3.6. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

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

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3,
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5, PN EN ISO 8502-9) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz do oceny wilgotności względnej powietrza oraz table do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Składowanie materiałów malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić $+5\pm 25^{\circ}\text{C}$.

Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

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

- nazwę i adres producenta,
- nazwę farby,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną (jeśli dotyczy).

4.3. Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego

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

Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Materiały chemiczne i łatwopalne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Wszystkie roboty związane z wykonaniem powłoki antykorozyjnej należy realizować na wytwórni.

Na budowie przewiduje się zabezpieczenie antykorozyjne jedynie styków montażowych balustrad.

Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły, których wzory zostały przedstawione w załącznikach do niniejszej SST i przedstawi je Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.1.1. Projekt technologiczny i harmonogram

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego określający:

- rodzaj materiałów z uwzględnieniem wymagań podanych w pkt. 2 niniejszej SST,
- grubości warstw,
- wymogi odnośnie przygotowania powierzchni.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane zabezpieczenia antykorozyjne istniejących elementów stalowych.

5.1.2. Dokumentacja robót

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika robót antykorozyjnych, którego elementami powinny być m.in. protokoły, raporty i karty zgodne z wzorami stanowiącymi załączniki do niniejszej SST.

W prowadzonym dzienniku Wykonawca powinien codziennie odnotowywać, w zależności od potrzeb (przez cały okres wykonywania prac) m.in.:

- datę i godzinę czynności,
- rodzaj stosowanych materiałów,
- temperaturę i wilgotność powietrza w momencie rozpoczynania robót malarskich z odniesieniem do punktu rosy,
- wyniki oceny stopnia czystości podłoża,
- wyniki oceny profilu chropowatości,
- wyniki oceny zapylenia,
- wyniki oceny zatluszczeń,
- wyniki oceny czystości jonowej,
- podpis pracownika Wykonawcy wykonującego w/w pomiary,

- wyników pomiaru grubości warstw po wyschnięciu,
- wyników pomiaru przyczepności,
- obmiaru robót,
- potwierdzeń Inżyniera.

5.1.3. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

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

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Przygotowanie powierzchni stali do nakładania powłoki cynkowej

Przed przystąpieniem do czyszczenia właściwego należy dokonać czyszczenia wstępnego.

Wstępne oczyszczanie usuwa zgrubnie, luźne zanieczyszczenia oraz powinno usunąć zatluszczenia i pyły.

Po oczyszczeniu wstępnym można przystąpić do czyszczenia właściwego.

Powierzchnie elementów stalowych przeznaczone do metalizacji nie mogą posiadać zadziorów, odprysków po spawaniu, śladów żuźla spawalniczego. Ostre krawędzie muszą być wyokrąglone promieniem 2 mm.

Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

Powierzchnia elementów po odtłuszczeniu powinna być wolna od smarów, olejów.

W sytuacjach, gdy na powierzchniach przewidzianych do zabezpieczenia występują wyraźne tłuste plamy olejowe, należy stosować odtłuszczenie rozpuszczalnikowe. Stosuje się przecieranie powierzchni pędzlem lub wycieranie czystymi szmatami.

Jako rozpuszczalników używa się benzyny ekstrakcyjnej, lakowej.

Należy to traktować, jako wstępną operację przed myciem wodą pod wysokim ciśnieniem oraz alkaliczną kąpielą odtłuszczającą.

Czyszczenie właściwe powierzchni zabezpieczanych elementów stalowych powinno polegać zasadniczo na trawieniu w kwasie.

Wymaga się, aby powierzchnia materiału zabezpieczanego podłoża była metalicznie czysta przed zanurzeniem w kąpeli cynkowej.

Zanieczyszczenia powierzchni, które nie mogą być usunięte w procesie trawienia (np. zanieczyszczenia zawierające węgiel, olej, smar stały, żużel itp.), należy usunąć przed trawieniem, stosując metodę strumieniowo-ścierną oraz następnie czyszczenie z resztek piasku w strumieniu sprężonego powietrza. Wymagany stopień czystości podłoża stalowego to Sa3 wg PN ISO 8501-1.

Powierzchnie należy uznać za prawidłowo przygotowaną, jeżeli przy dalszej obróbce nie będzie zmieniała odcienia i będzie równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk.

Wytrawione w kwasie segmenty balustrad należy poddać procesowi dokładnego płukania, które powinno usunąć ślady kąpeli trawiących oraz wszelkie osady (które mogłyby wpłynąć na pogorszenia jakości powłoki).

Proces przygotowania powierzchni do metalizacji zanurzeniowej powinien obejmować następujące etapy:

- odtłuszczenie – usunięcie zanieczyszczeń w postaci olejów, smarów itp.; zgrubnie oczyszczone wyroby wkłada się do alkalicznej kąpeli odtłuszczającej,
- czyszczenie strumieniowo-ściernie zanieczyszczeń, które nie mogą być usunięte w procesie trawienia,
- trawienie – usunięcie rdzy, nagaru, zgorzeli (rozcieńczony kwas mineralny rozpuszcza rdzę i zgorzelinę aż do uzyskania czystej metalicznej powierzchni),
- płukanie (strumieniem wody) – usunięcie kwasu solnego po trawieniu,
- topnikowanie – zwiększenie przyczepności cynku do stali.

Topnikowanie polega na zanurzeniu pokrywanych elementów w roztworze odpowiednich związków chemicznych lub ich mieszanin. Topnik oczyszcza powierzchnię pokrywanego metalu z pozostałości tlenków, zapobiega jej utlenieniu przed wprowadzeniem do kąpeli stopionego cynku.

Topniki ułatwiają zwilżenie pokrywanych powierzchni przez ciekły metal oraz wspomagają reakcję między powierzchnią stali a roztopionym nakładanym metalem.

Topnikowane może być wykonywane metodą suchą lub moką.

W metodzie suchej przygotowany element należy zanurzyć w wodnym roztworze topnika, następnie wyjąć i osuszyć. W metodzie mokrej oczyszczony i wypłukany mokry element należy wprowadzić do kąpeli metalowej przez warstwę spienionego topnika.

Funkcję topnika i obróbki wstępnej może spełniać również wyżarzanie w atmosferze utleniającej a następnie redukującej. Innym sposobem zastąpienia topnikowania elementów stalowych może być oczyszczenie powierzchni zabezpieczanych elementów przez śrutowanie i następnie zanurzenie w gorącej wodnej emulsji olejowej. Takie metody nazywa się beztopnikowymi, a ich ważną zaletą jest wyeliminowanie toksycznych oparów tworzących się w trakcie zanurzania wyrobu w roztopionym metalu.

5.2.2. Nakładanie powłoki metalowej.

Nakładanie powłoki metalowej uzyskuje się przez zanurzenie zabezpieczanych elementów w stopionym metalu.

Warunkiem uformowania ciągłej powłoki zanurzeniowej jest dobra zwilżalność pokrywanych metalu, zależna zarówno od jego właściwości, od właściwości metalu nakładanego oraz od stanu powlekanej powierzchni.

W wyniku zwilżania na powierzchni zabezpieczanych elementów stalowych powstaje cienka warstwa adsorpcyjna cieczy.

Jeżeli średnica atomu ciekłego metalu (cynku) jest zbliżona do średnicy atomu metalu podłoża to tworzy się warstwa faz międzymetalicznych w wyniku dyfuzji reaktywnej, stąd nazywa się tę warstwę - dyfuzyjną.

Wytworzenie warstwy dyfuzyjnej jest warunkiem dobrej i trwałej przyczepności powłoki do podłoża.

Fazy międzymetaliczne są jednakże twarde i kruche, mogą być więc przyczyną łuszczenia się powłoki, jeżeli warstwa dyfuzyjna jest zbyt gruba. Grubość tej warstwy reguluje się przez czas zanurzenia w kąpeli.

Na warstwie dyfuzyjnej krystalizuje po wyjęciu elementu z kąpeli, warstwa zewnętrzna o składzie kąpeli. Grubość tej warstwy reguluje się przez zgarnianie nadmiaru ciekłego metalu albo zdmuchiwanie strumieniem gazu, tuż powyżej miejsca wynurzania wyrobu z kąpeli.

Obróbka końcowa sprowadza się do wyrównania grubości nakładanej powłoki, wygładzenia jej oraz poprawy właściwości i wyglądu. Poprawę właściwości powłoki metalizacyjnej można uzyskać drogą obróbki cieplnej.

Wymagania w stosunku do powłoki cynkowej nakładanej ogniowo:

- grubość 85µm (pomiar, ocena i odchyłki od wyspecyfikowanej grubości zgodnie z normą PN-EN 22063).
- pozostałe wymagania wg PN-EN ISO 1461 Powłoka cynkowa nanoszona na stal metodą zanurzeniową.

5.2.3. Przygotowanie powierzchni ocynkowanej do nakładania powłok malarskich.

Miejsca ewentualnych uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawieszoną zmiękioną cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce).

Przygotowanie powierzchni cynku przed malowaniem obejmuje:

- mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa), ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości,
- ewentualnie delikatne omywanie (zalecane) powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
- zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta farb – technologicznej powłoki wiążącej (przyjmuje się, że grubość powłoki wiążącej nie jest wliczana do wymaganej i wynoszącej 180 µm grubości powłoki malarskiej).

Do delikatnego omięcenia powierzchni ocynkowanej zaleca się stosowanie ścierniwa 0,4 ÷ 0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

5.2.4. Nakładanie powłok malarskich

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.

Ponadto:

- prace malarskie należy prowadzić w warunkach określonych w instrukcji stosowania farby,
- temperatura powietrza powinna być zawsze wyższa o min. 3st.C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności,
- nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu i mgły (istotne w przypadku zabezpieczania antykorozyjnego styków montażowych na budowie),
- należy przestrzegać wymagań wilgotności i temperatury podanych w karcie producenta,
- należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu, deszczu oraz innych zanieczyszczeń i sezonowała się w warunkach podanych przez producenta,
- należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw oraz odstępów czasowych do nanoszenia następnej warstwy.

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po jakiegokolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć ciepłą wodą pod ciśnieniem minimum 20 MPa. Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby, powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4÷0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami, zawierającymi węglowodory aromatyczne).

Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać ewentualnych poprawek.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni odpowiednie protokoły, których wzory stanowią załączniki do niniejszej specyfikacji.

Powłokę malarską należy wykonywać jedynie na powierzchniach ocynkowanych.

Powierzchnie zabezpieczonych segmentów balustrad, w miejscach przewidzianych spawanych połączeń montażowych, należy okleić taśmą na szerokość min. 50 mm.

5.2.4.1. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty, świadectwa kontroli jakości dla każdej partii wyrobu, właściwość oznakowania pojemników z farbami, szczelność opakowań oraz termin przydatności materiałów 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 lub wymaganiach aprobowanych. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

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

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

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół, którego wzór stanowi załącznik do niniejszej specyfikacji.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, żelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolodzić farbę. Jeśli osadu nie da się rozprzecznić, materiał należy zdyskwalifikować.

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

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

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

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

Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyjęte w lnianej szmacie i wysuszone. Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikiem zalecanym przez producenta.

5.2.4.2. Wykonanie podkładu gruntującego

Powierzchnię metalizowaną (zabezpieczoną już wcześniej wiążącą powłoką technologiczną) przed nakładaniem farby gruntującej, należy starannie odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny.

Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu, zanieczyszczeń.

Podkład gruntujący należy nanosić zgodnie z zaleceniami producenta. Należy nanieść tyle warstw farby, aby otrzymać powłokę o grubości zgodnej ze specyfikowaną dla danego systemu. Czas schnięcia każdej powłoki podany jest w kartach producenta, przy niższych temperaturach powietrza czas ten odpowiednio się wydłuża.

Miejsca, na których występuje "gąbczastość" blachy, należy malować pędzlami.

Podkład gruntujący należy szczególnie starannie nakładać w miejscach łączenia elementów, na spoinach i krawędziach. Na krawędzie i naroża należy nakładać więcej materiału niż na płaskie powierzchnie, wykonując w tych miejscach dodatkowe warstwy, po wyschnięciu zasadniczej powłoki gruntującej. Powinny mieć one znacząco różny kolor od powłoki podstawowej.

Szpachlę uszczelniającą ewentualne szczeliny należy układać po zagruntowaniu powierzchni farbą gruntującą odpowiednią dla przyjętego zestawu malarskiego, natomiast dodatkowe zabezpieczenie styków preparatami penetrującymi – po wykonaniu warstwy pośredniej.

5.2.4.3. Wykonanie międzywarstwy i malowanie nawierzchniowe

Międzywarstwę i farbę nawierzchniową należy nanosić do grubości specyfikowanej dla danego systemu, przestrzegając warunków aplikacji i czasów między kolejnymi malowaniami, zalecanymi przez producenta farb.

Przy niższych temperaturach powietrza czas ten odpowiednio się wydłuża. W przypadku dłuższych niż podano w kartach technicznych przerw pomiędzy malowaniami powłoki należy odtłuścić i zszorstkować.

Na krawędzie i naroża należy nakładać więcej materiału niż na płaskie powierzchnie, wykonując w tych miejscach dodatkową warstwę, po wyschnięciu międzywarstwy. Powinna mieć ona znacząco różny kolor od powłoki podstawowej.

Powłoka poprzednia przed malowaniem powłoki następnej musi być czysta i nie zakurzona. Jeśli z jakiś przyczyn powłoka uległa zabrudzeniu należy ją umyć (ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą) lub odkurzyć (w przypadku, gdy uległa zakurzeniu).

Zakłada się, że ostatnia warstwa nawierzchniowa balustrad będzie mieć kolor RAL 7016.

5.2.5. Wykonanie napraw i uzupełnień (również w miejscach styków montażowych)

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po ewentualnym prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu systemu CR1, o którym mowa w pkt. 2.2. niniejszej specyfikacji.

Wszystkie prace antykorozyjne styków montażowych (ale również i ewentualne naprawy uszkodzeń transportowych) muszą być wykonane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od. +10st.C do +40st.C, przy wilgotności niższej niż 80%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3st.C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. W związku z powyższym niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa (dotyczy zabezpieczenia antykorozyjnego styków montażowych).

Miejsca styków montażowych segmentów balustrad, należy przygotować zgodnie z podanymi uprzednio wymaganiami. Brzegi istniejących powłok należy szlifować na przestrzeni ok. 3 cm i nanieść cały projektowany system CR1.

5.2.6. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom pomalowanym należy w czasie do utwardzenia się zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu oraz tak dobierając warunki wykonywania prac, żeby panująca temperatura i wilgotność nie wstrzymała utwardzania się powłok

5.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

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

- przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni pod powłoki antykorozyjne należy przestrzegać zasad bhp. Pracownik powinien być zaopatrzony w kombinezon roboczy i okulary ochronne.
- przy pracach związanych z 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.
- przy pracach związanych z myciem szmatami zamoczonymi w rozpuszczalniku należy przestrzegać zasad bhp odpowiednich dla danej klasy rozpuszczalnika. Robotnicy powinni być wyposażeni poza kombinezonem ochronnym również w maski ochronne.

W całym okresie wykonywania zabezpieczeń należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów ppoż. i bhp.

5.4. Warunki gwarancji

Dla wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych objętych niniejszą SST, przyjmuje się następujące warunki gwarancji:

- a) sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi 5 lat po dacie odbioru końcowego,
- b) ocena stanu powłoki, która dokonana zostanie wg raportu z inspekcji powłok ” (wzór raportu stanowi załącznik do niniejszej SST)), w którym oceniane będą:
 - stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2, PN-EN ISO 4628-3, PN-EN ISO 4628-4, PN-EN ISO 4628-5, PN-EN ISO 4628-6,
 - przyczepność powłok metodą nacięć wg PN-EN ISO 2409 lub ASTM:D 3359-97 i metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624 z podaniem przyrządu, którym będzie wykonane badanie.
- c) do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których:
 - występuje skorodowanie większe niż na wzorcu Ri1 (powierzchnia skorodowana 0,05%),

- występuje kredowanie powyżej stopnia 2,
- występuje jakiekolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pęknięcie powłok (wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników drogi krajowej nr 91),
- przyczepność (adhezja) do podłoża i przyczepność międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 3A wg ASTM:D 3359 i wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624.

W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń powłoki (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót antykorozyjnych na stalowych drogowych obiektach mostowych podano w „Zaleceniach do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja w 2006 r.” wydanych jako załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.

Kontroli jakości robót podlegają następujące elementy tego procesu:

- kontrola materiałów,
- kontrola warunków wykonania robót,
- kontrola jakości wykonanych robót i ocena wykonanego pokrycia zabezpieczającego.

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Kontrola ta obejmuje materiały do:

- zmywania i odtłuszczania powierzchni,
- oczyszczania powierzchni z produktów korozji,
- metalizowania,
- malowania.

Kontrola materiałów do zmywania, odtłuszczania i metalizacji sprowadza się do sprawdzenia ich zgodności z normami przedmiotowymi, sprawdzenia atestów i świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Kontrola ścierniwa do oczyszczarek strumieniowo-ściernych o obiegu otwartym polega na sprawdzeniu:

- rodzaju używanego ścierniwa,
- pochodzenia ścierniwa,
- czystości i uziarnienia.

Kontrola materiałów do malowania polega na sprawdzeniu:

- rodzaju używanych materiałów i ich zgodności z założeniami niniejszej SST,
- parametrów materiałów zgodnie z normami przedmiotowymi,
- atestów na materiały.

Ocena materiałów malarskich powinna być oparta na atestach producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu na każdą jego partię, a na życzenie odbiorcy farb do okazania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału.

Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego i wygląd farby w każdym pojemniku.

Przed użyciem farby należy sprawdzić jej datę ważności.

Materiały niespełniające wymogów norm przedmiotowych lub aprobat technicznych należy wyeliminować.

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną (lub rekomendacją) IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt-cie 2 niniejszej SST. Materiały niespełniające wymogów należy wyeliminować.

Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów.

Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Kontrola warunków wykonania.

Kontrola ta polega na sprawdzeniu przestrzegania warunków prowadzenia prac antykorozyjnych podanych w pkt. 5 niniejszej SST. Wynik kontroli należy wpisać do Dziennika Budowy.

6.4. Kontrola jakości wykonanych robót i ocena wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Kontrola ta i ocena związane są z odbiorami robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) i odbiorem końcowym.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące roboty:

- zmycie i odtłuszczenie powierzchni,
- przygotowanie powierzchni do zabezpieczenia,
- nałożenie warstwy metalizacyjnej,
- nałożenie powłoki technologicznej (wiążącej),
- w razie konieczności szpachlowanie szczelin,
- dodatkowe zabezpieczenie krawędzi elementów,
- wykonanie podkładu gruntującego,
- wykonanie międzywarstwy,
- wykonanie min. dwóch warstw nawierzchniowych.

Przed czyszczeniem powierzchni przeznaczonej do metalizacji należy sprawdzić:

- wykonanie prac hawerskich – ewentualne wady powierzchni powinny odpowiadać wymaganiom P3 wg ISO 8501-3,
- zaokrąglenie krawędzi – wymaga się, aby wszystkie krawędzie zostały wyokrąglone co najmniej do promienia $r=2$ mm,
- szlifowanie otworów,
- zeszlifowanie powierzchni materiału utwardzonego i krawędzi elementów ciętych na gorąco,
- odtłuszczenie powierzchni,
- jakość ścierniwa wg ISO 11126.

Wymagania dla powierzchni oczyszczonej strumieniowo-ściernie:

- stopień czystości wg PN-EN ISO 8501-1 – Sa3
- profil chropowatości powierzchni (dla powierzchni natrykiwanych cieplnie) - „medium” wg PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G) - chropowatość $Rz > 50 \mu m$
- odpylenie (do stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3),
- usunięcie zanieczyszczeń jonowych ($\leq 15 mS/m$).

6.4.1. Badanie odluszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

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

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380÷430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-H-97052. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10s na badane miejsce przykłada się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

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

6.4.2. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3. Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.

6.4.3. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

a) Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

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

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

się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych (uwzględniając całe, przewidziane do wymalowania powierzchnie stalowe) nie może być niższa niż 5 dla każdej balustrady.

b) Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9. Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w mS/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

6.4.4. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

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

6.5. Kontrola nakładania powłoki metalowej oraz powłok malarskich

Ocenę jakości metalizacji należy przeprowadzić okiem nieuzbrojonym, przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy żarówki 100 W z odległości ok. 30 cm.

Po wykonaniu metalizacji należy sprawdzić czy powłoka jest całkowicie jednorodna, o jednakowej ziarnistości i barwie, nie wykazuje widocznych porów, pęknięć, pęcherzy, odstawań, przypaleń i miejsc nie przykrytych.

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

Ocenę jakości powłoki antykorozyjnej dokonuje się pod kątem grubości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki metalizacyjnej lub malarskiej charakteryzowanej przez klasę staranności. Badania przeprowadza się na suchych i wysezonowanych powłokach.

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

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808 metoda 7B.

Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki. Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, szczelinach, spoinach, śrubach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami oraz założeniami kontraktu (specyfikacji):

- po zagruntowaniu,
- po wykonaniu międzywarstwy,
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki – (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,
- twardość powłoki.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować, jako oddzielna część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni.

Liczba miejsc obserwacji nie może być mniejsza niż 5 dla każdej balustrady.

Wynik obserwacji zawiera:

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

6.5.1. Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych. Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęczenie i zmarszczenie. Za wady niedopuszczalne należy uznać:

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

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

6.5.2. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 2).

Tablica 2. Klasy jakości powłok malarskich

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

6.5.3. Grubość powłoki:

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808. Zaleca się metodę nieniszczącą (metoda 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Miernik kalibruje się na powierzchni gładkiej zgodnie z normą ISO 2808. Do kalibracji używa się wzorców o grubości zbliżonej do założonej grubości powłoki antykorozyjnej. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyższej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm.

Ilość punktów pomiarowych powinna być nie mniejsza niż 10 dla każdej balustrady. Jako punkt pomiarowy przyjmujemy średnią arytmetyczną z trzech pomiarów na powierzchni koła o średnicy 10 cm.

6.5.4. Przyczepność powłok:

Pomiar przyczepności wykonuje się na początku wykonywania zabezpieczeń na pełnej grubości systemu antykorozyjnego, a następnie jedynie w przypadku wątpliwości bądź na żądanie Inżyniera Kontraktu.

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

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej,
- stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć,
- stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża.

Po dokonaniu pomiaru należy uzupełnić zniszczoną powłokę tą samą technologią, jaką stosowano uprzednio przy zabezpieczeniu.

Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności zgodnie z Tablicą 3.

Tablica 3. Liczba punktów pomiarowych przyczepności w odniesieniu powierzchni zabezpieczanych elementów stalowych

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 100	3

powyżej 100	5
-------------	---

6.5.5. Twardość powłoki

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

6.6. Protokół z kontroli

Wzór protokołu z kontroli całego systemu powłokowego oraz karty dokumentacji powykonawczej zostały przedstawione w załącznikach do niniejszej specyfikacji.

7. OBIAR ROBÓT

Nie dotyczy – element cenotwórczy SST M-20.01.22. Schody skarpowe.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej. Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni zarówno do cynkowania, jak i malowania, nałożenie warstw: technologicznej, gruntujującej i międzywarstw. Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt-cie 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności ze SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór częściowy i końcowy

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy, czyli np. pojedyncza balustrada.

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty, z wykonaniem zabezpieczeń styków technologicznych włącznie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Koszty wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad obejmujące zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej w szczególności:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i PZJ,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,
- dostosowanie elementów zamkniętych do wymagań cynkowania zanurzeniowego,
- wykonanie powłoki metalizacyjnej wg założeń i wymagań niniejszej SST - cynkowanie zanurzeniowe w cynkowniach,
- transport technologiczny,
- przygotowanie powierzchni ocynkowanej (z wykonaniem w razie potrzeby – technologicznej powłoki wiążącej włącznie) do malowania właściwego,
- wykonanie epoksydowo-poliuretanowej powłoki malarskiej,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych styków montażowych na budowie,
- przeprowadzanie wszystkich niezbędnych pomiarów i badań,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami wszelkich zanieczyszczeń i wilgocią,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,
- utylizację ewentualnych odpadów i pozostałości.

Uwaga. Nie podlegają odrębnej zapłacie.

Zakłada się, że są one elementem cenotwórczym pozycji kosztorysowej obejmującej wykonanie schodów skarpowych (wg SST M-20.01.22).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN ISO 1461	Powłoki metalowe. Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-EN ISO 1460	Powłoki metalowe. Powłoki cynkowe zanurzeniowe na metalach żelaznych. Oznaczanie masy jednostkowej metodą wagową.
PN-EN ISO 14713	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe.
PN-EN ISO 14919	Natryskiwanie cieplne. Druty, pręty i żyłki do natryskiwania płomieniowego i łukowego. Klasyfikacja - Techniczne warunki dostawy.
PN-EN ISO 12944-1	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-C-81400	Farby i lakiery - Pakowanie, przechowywanie, transport
PN-EN ISO 12944-7	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	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
PN-EN ISO 1513	Farby i lakiery. Sprawdzenie i przygotowanie próbek do badań
PN-EN ISO 12944-5	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie
PN-ISO 8501-2	Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (kolorowe wzorce)
PN-EN ISO 4628-1	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	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	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	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	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	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-EN ISO 2409	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
ASTM D 3359	Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
PN-EN ISO 4624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
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 (Dodatek Ad1)
PN-EN ISO 8502-6	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 8502-3	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
PN-EN ISO 8502-5	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów)
PN-EN ISO 8502-9	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 8502-4	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 8502-8	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Terenowa metoda refraktometrycznego oznaczania wilgotności
PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN ISO 2064	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
PN ISO 15184	Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. Nr 16 poz. 156 z dnia 4 lutego 2004 r.)
2. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. nr 62, poz. 628)
3. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów z dnia 24 grudnia 1997 r.
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92, poz. 881)
5. Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, nowelizacja w 2006 r. stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.
6. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami)

11. WZORY PROTOKOŁÓW DLA ROBÓT ANTYKOROZYJNYCH.

ZAŁĄCZNIK 1

PROTOKÓŁ POMIARÓW KLIMATYCZNYCH

Obiekt: _____

Data	Godzina	Wilgotność względna %	Temperatura powietrza °C	Temperatura podłoża °C	Temperatura punktu rosy °C	Wykonujący pomiar	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8

Podpis wykonującego pomiary:

.....

Podpis przedstawiciela Zamawiającego:

.....

Podpis Wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego:

.....

ZAŁĄCZNIK 2

**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI I WYKONANIA POWŁOKI CYNKOWEJ**

Obiekt: _____

Fragment konstrukcji według szkicu (element): _____

2.A. Przygotowanie powierzchni ^{*)}		
1	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)	
2	Przygotowanie powierzchni do metalizacji	
2.1	Data i godziny czyszczenia	
2.2	Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd.)	
2.3	Stopień przygotowania powierzchni	
2.4	Wady powierzchni	
2.5	Stopień odpylenia	
2.6	Zatłuszczenie powierzchni	
2.7	Profil powierzchni	
2.8	Zanieczyszczenie jonowe	
3	Data przeprowadzenia oceny	
4	Uwagi	
*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy		

2.B. Kontrola powłoki cynkowej		
Powłoka		
1	Parametry powierzchni przed nakładaniem powłoki cynkowej	
2	Materiał powłokowy	
3	Wygląd	
4	Grubość (μm) (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników)	
5	Przyczepność powłoki	
6	Data przeprowadzenia oceny	
7	Uwagi	

Podpis Kierownika Robót

.....

Podpis przedstawiciela Zamawiającego

.....

ZAŁĄCZNIK 3

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI FARB

Obiekt: _____

Farby ^{*)}		
1	Producent	
2	Nazwa	
3	Nr partii	
4	Świadectwo kontroli jakości nr	
5	Stan opakowania	Uszkodzone Nieuszkodzone
6	Kożuszenie	
7	Osad	Łatwy do rozmieszania Trudny do rozmieszania Niemożliwy do rozmieszania
8	Wtrącenia	
9	Rozdział faz	
10	Konsystencja (np. żelowanie)	
11	Kolor	
12	Uwagi	

^{*)} należy wypełnić dla każdej partii farby

Podpis Przedstawiciela Zamawiającego:

.....

ZAŁĄCZNIK 4

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI I NANOSZENIA POWŁOK MALARSKICH

Obiekt: _____

Fragment konstrukcji według szkicu (element): _____

	Data	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Uwagi, jeśli odbiega od wymagań	Podpis Kontroli Jakości Wykonawcy
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki pierwszej					
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki drugiej					
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki trzeciej					
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki trzeciej					
Nakładanie powłoki pierwszej z farby:					
Nakładanie powłoki drugiej z farby:					
Nakładanie powłoki trzeciej z farby:					
Nakładanie powłoki trzeciej z farby:					

Podpis przedstawiciela Zamawiającego:

.....

ZAŁĄCZNIK 5

PROTOKÓŁ POMIARÓW GRUBOŚCI MALARSKIEGO SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt: _____

Fragment konstrukcji według szkicu (element): _____

Pomiar	Grubość w μm								Uwagi	
	powłoki pierwszej		powłoki pierwszej i drugiej		powłoki pierwszej, drugiej i trzeciej		powłoki pierwszej, drugiej, trzeciej i czwartej			
	po aplikacji	wymagana	po aplikacji	wymagana	po aplikacji	wymagana	po aplikacji	wymagana		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
Średnia										
Liczba pomiarów powinna być zgodna z normą ISO 1980. Miejsce każdego odczytu powinno być zaznaczone na dołączonym do protokołu szkicu.										

Podpis Kierownika Robót

.....

Podpis przedstawiciela Zamawiającego

.....

ZAŁĄCZNIK 6.

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI CAŁEGO SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt: _____

Fragment konstrukcji według szkicu (element): _____

1	Parametry powierzchni przed malowaniem	
2	Rodzaj farb w kolejnych powłokach	
3	Wygląd	
4	Grubość [µm] liczba wykonanych pomiarów zakres wyników czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza dwukrotnej wartości nominalnej	
5	Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)	
6	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
7	Data przeprowadzenia oceny	
8	Uwagi	

Podpis Kierownika Robót

.....

Podpis przedstawiciela Zamawiającego

.....

Podpis producenta farb

.....

ZAŁĄCZNIK 7

KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

Obiekt: _____

1	Przygotowanie podłoża:	
1.1	Termin:	
	rozpoczęcia	
	zakończenia	
1.2	Metoda	
1.3	Rodzaj ścierniwa	
1.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1	
1.5	Stopień odpylenia wg PN-EN ISO 8502-3	
1.6	Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2	
1.7	Zanieczyszczenia jonowe wg PN-EN ISO 8502-9	
1.8	Uwagi o stanie podłoża	
2	Metalizacja	
2.1	Materiał powłokowy	
2.2	Termin aplikacji:	
	rozpoczęcia	
	zakończenia	
3	Przygotowanie powierzchni metalizacji do nakładania powłoki malarskiej	
3.1	Metoda	
3.2	Termin:	
	rozpoczęcia	
	zakończenia	
4	Malowanie	
4.1	Producent farb	
4.2	Nazwa farby	
4.3	Kolor	
4.4	Świadectwo	
4.5	Nr partii	
4.6	Data produkcji	
4.7	Data kontroli jakości	
4.8	Termin aplikacji:	
	rozpoczęcia	
	zakończenia	

5	System powłokowy	
5.1	Grubość powłoki pierwszej (metalizacji)	
5.2	Grubość powłoki drugiej (gruntującej)	
5.3	Grubość powłoki trzeciej (międzywarstwowej)	
5.4	Grubość powłoki czwartej (nawierzchniowej)	
5.5	Uwagi o jakości systemu powłokowego (grubość, wygląd, przyczepność itd.)	

Podpis przedstawiciela Zamawiającego

Podpis Kierownika Robót

.....

.....

ZAŁĄCZNIK 8A

RAPORT Z INSPEKCI POWŁOK.

Obiekt: _____

Wiadomości podstawowe.		
1	Data	
2	Dokonujący przeglądu	
3	Producent i nazwa farb	
4	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego	
	Data	
5	Element	
	Powierzchnia m ²	
6	Szczególne narażenia korozyjne	
7	Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia	
8	Okres gwarancji:	od do
Miejsca pomiarów zaznaczyć na szkicu		

Podpis wykonującego ocenę

.....

ZAŁĄCZNIK 8B

OKREŚLENIE SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt: _____

1	Przygotowanie powierzchni	
2	Profil powierzchni	
3	Podłoże	
4	Metalizacja	
5	Powłoka gruntowa	
6	Powłoka międzywarstwa	
7	Powłoka nawierzchniowa	
8	Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?	
9	Czas aplikacji	
10	Data i opis renowacji	
11	Grubość suchej powłoki.	
	Data pomiaru	
	Miejsce/powierzchnia	
	Grubość min. μm	
	Grubość nominalna, μm	
	Grubość max. μm	
	Czy spełnia zasadę, że tylko 10% pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej, a grubość maksymalna nie przekracza dwukrotnej wartości nominalnej?	

Podpis wykonującego ocenę

.....

ZAŁĄCZNIK 8C

OKREŚLENIE STANU POWŁOK

Obiekt: _____

Fragment konstrukcji według szkicu (element): _____

Właściwość:	Miejsce uszkodzenia	Wynik badania	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy (tak/nie)
1	2	3	4	5	6
1. Uszkodzenia.					
Spęcherzenie wg PN-EN ISO 4628-2	Uszkodzenie: powłoki nawierzchniowej całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: cała powierzchnia miejscowo				
Skorodowanie wg PN-EN ISO 4628-3	Uszkodzenie: powłoki nawierzchniowej całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: cała powierzchnia miejscowo				
Spękanie wg PN-EN ISO 4628-4	Uszkodzenie: powłoki nawierzchniowej całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: cała powierzchnia miejscowo				
Złuszczenia wg PN-EN ISO 4628-5	Uszkodzenie: powłoki nawierzchniowej całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: cała powierzchnia miejscowo				

Skredowania wg PN-EN ISO 4628-6	Uszkodzenie: powłoki nawierzchniowej całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: cała powierzchnia miejscowo				
Korozja spawów, połączeń itd.					
Inne defekty	Uszkodzenie: powłoki nawierzchniowej całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: cała powierzchnia miejscowo				
2. Przyczepność					
Przyczepność do podłoża wg PN-EN ISO 2409 i/lub PN-EN ISO 4624 i/lub ASTM D 3359	Systemu powłokowego				
Przyczepność międzywarstwowa wg PN-EN ISO 2409 i/lub ISO 4624	w systemie powłokowym				

Podpis wykonującego ocenę

.....

ZAŁĄCZNIK 8D

WNIOSKI Z INSPEKCJI

Obiekt: _____

1	Miejsce	cała konstrukcja element powierzchnia lokalna (gdzie)
2	Prawdopodobna przyczyna uszkodzeń	normalne zużycie uszkodzenie miejscowe, mechaniczne niewłaściwy system malarski błędy w aplikacji inne
3	Zalecane postępowanie	renowacja niepotrzebna do następnego przeglądu renowacja miejscowa renowacja całkowita
4	Uwagi	

Podpis wykonującego ocenę

.....

M-16.00.00. ODWODNIENIE.

M.16.01.02. KOLEKTOR DO ODPROWADZENIA WODY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kolektora z rur kanalizacyjnych, odprowadzających wodę w ramach zadania: „Remont umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem odprowadzenia wody z obiektu mostowego przy pomocy kolektora wykonanego z żywicy poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym lub z HDPE, zbierającego wodę z 3(2) sztuk sączków odwodnienia izolacji celem odprowadzenia wody poza granicę umocnienia. Średnice rur zgodnie z Dokumentacją Projektową. Nie wolno zwiększyć średnicy rur.

Prace będą obejmować:

- w razie konieczności podkucie płyty przęsła przy wylocie z sączka w zakresie umożliwiającym montaż kielichów rur pionowych łączących sączki z kolektorem i uzupełnienie ubytków zaprawą PCC z pomalowaniem płyty przy wylocie sączków,
- montaż kolektora z rur kanalizacyjnych $\phi 110$ wg załączonego schematu i w miejscach wskazanych w dokumentacji fotograficznej
- ułożenie płyt IOMB o wymiarach 100x75x12,5cm pochodzących z demontażu istniejącego umocnienia stożków w miejscu wylotu z kolektora, na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 15cm z wypełnieniem otworów w płycie żwirem

Przejęcie wody z w/w obiektów do istniejących odbiorników.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

1.4.1. Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.

1.4.2. Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.

1.4.3. Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości (skrót HDPE oznacza „high-density-polyethylene”, tj. polietylen wysokiej gęstości).

1.4.4. Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.

1.4.5. Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

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

2.1. Wymagania ogólne

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej, zaleca się stosowanie rur i kształtek bezkielichowych.

Odwodnieniowy system rurowy musi przewidywać możliwość bocznych włączeń wpustów mostowych oraz sączków za pomocą kształtek siodłowych naklejanych na rurę główną odwodnienia lub trójników. W miejscach połączeń odcinków pionowych z poziomymi należy zastosować czyszczaki.

Zastosowany system rur i ich oprzyrządowania winien umożliwiać w trakcie eksploatacji rurociągu (przy zastosowaniu lekkiego sprzętu i podnośnika) wymianę poszczególnych, ewentualnie uszkodzonych segmentów rurociągu na elementy nowe, bez konieczności pracochłonnego demontażu całych odcinków kolektorów.

Rury kolektora i podejść, kształtki, łączniki, uszczelki powinny należeć do jednego systemu, dla którego Wykonawca przedstawi Aprobatę Techniczną IBDiM dopuszczającą dany system do stosowania w budownictwie mostowym.

Z estetycznych względów przewiduje się zastosowanie rur barwionych w dostosowaniu do kolorystyki obiektu (zgodnie Dokumentacją Techniczną). Kolor kolektora i rur spustowych popielaty.

Urządzenia odwadniające dostępne (zewnątrzne) – trwałość minimum 25 lat.

Urządzenia odwadniające niedostępne (w nasypie) – trwałość minimum 40 lat.

2.2. Rury i kształtki z żywicy poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym

Należy stosować rury oraz łączniki i kształtki wykonane z żywicy poliestrowych, piasku kwarcowego, zbrojonych włóknem szklanym o wewnętrznej warstwie grubości co najmniej 1 mm, chroniącej przed ścieraniem. Sztywność obwodowa rur 10 000 N/m².

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych.

Rury powinny być rurami kompozytowymi, wielowarstwowymi i powinny być wytwarzane w procesie nawojowym.

Struktura ścianki rury powinna składać się z :

- ochronnej warstwy wewnętrznej z żywicy o grubości 1÷1,5 mm, z zawartością włókna szklanego 0÷3,5%,
- wewnętrznej warstwy wzmocniającej (włókna szklane ciągłe i cięte, żywica poliestrowa i wypełniacz),
- warstwy strukturalnej, nośnej (mieszanina włókna szklanego, żywicy poliestrowej i kwarcu)
- warstwy zewnętrznej, ochronnej, z żywicy z dodatkiem maty z włókna szklanego.

Rury powinny być dostarczane razem z łącznikami nasuwanymi na koniec rury, z uszczelką np. z elastomerów. Połączenia odcinków rur między sobą lub z kształtkami mogą być wykonywane również przy pomocy połączeń laminatowych, kołnierzykowych lub łączników zaciskowych w postaci opasek ze stali zaciskanych śrubami z wewnętrzną uszczelką elastomerową.

Rury powinny odznaczać się bardzo małą rozszerzalnością cieplną - 0,03 mm/mK.

Dla zastosowanych rur i kształtek Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną IBDiM, europejską aprobatę techniczną lub Polską Normę.

2.3. Rury i kształtki z HDPE

Zastosowane rury z HDPE powinny być produkowane metodą wytłaczania z dodatkową operacją odpuszczania w podwyższonej temperaturze, likwidującą wewnętrzne naprężenia termiczne i zabezpieczającą rury przed niepożądanym skurczem, co zwiększa bezpieczeństwo złączy zgrzewanych.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$, natomiast poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Do wykonania odwodnień obiektów mostowych przewody kanalizacyjne w miejscach zakrytych lub układanych w betonie oraz odkryte przewody pionowe mogą być wykonane z rur kanalizacyjnych o sztywności obwodowej $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$, natomiast przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$.

Rury powinny:

- być elastyczne – moduł sprężystości powinien wynosić około 800 MPa,
- być odporne na działanie wysokiej i niskiej temperatury: temperatura mięknięcia powinna wynosić około 125°C, maksymalna temperatura użytkowa przy ciągłej pracy: 60°C, minimalna temperatura użytkowa: -40°C
- mieć oporność właściwą $> 10^{16} \Omega \text{cm}$ (izolator),
- mieć wysoką odporność na uderzenia: 15 kJ/m² (niełamiwe do -40°C),
- być złym przewodnikiem ciepła: współczynnik przewodności cieplnej: 0,43 W/(m²C),
- być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołoledzi na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej,
- być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywy dla bakterii i grzybów,
- być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadłe do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednolita, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych, np. uszczelki elastomerowych, złączy zaciskowych z uszczelkami.

2.4. Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia – kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte aprobatą techniczną.

2.5. Czyszczaaki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaaki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną.

2.6. Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

Mocowanie kolektora do ustroju nosącego poprzez stalową konstrukcję wieszakową lub wsporczą dostosowaną do zastosowanego systemu z zastrzeżeniem, że kotwy mogą być tylko wklejane albo wcześniej zabetonowane w konstrukcji. W/w konstrukcje powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe o grubości powłoki co najmniej 85 µm z doszczelnieniem powłokami malarskimi (np. epoksydowo-poliuretanową).

2.7. Materiały pomocnicze

Jako rury osłonowe należy stosować rury PCW (jako tuleje przejścia przez ścianę przyczółka lub poprzecznice) oraz rury stalowe w nasypach za przyczółkami, wykonane ze stali R35, bez szwu, walcowane na gorąco, wg PN-80/H-74219 [7] lub wg innej Polskiej Normy, zabezpieczone antykorozyjnie (fabrycznie) powłoką z polietylenu.

3. Sprzęt

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być przeprowadzone ręcznie.

4. Transport

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

4.1. Transport rur

Rury powinny być transportowane w opakowaniu producenta (np. pojemniki siatkowe, palety z nadstawkami, wiązki itp.). Na czas transportu rury należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.2. Składowanie materiałów

Rury kanalizacyjne powinny być przechowywane warstwami w stosach do wysokości 1,5 m. Kształtki należy przechowywać na paletach z nadstawkami lub w pojemnikach siatkowych.

5. Wykonanie robót

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

Montaż rur kolektora winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem Wykonawczym (pkt. 5.1) przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wykonawca dostarczy projekt wykonawczy odwodnienia wraz z jego mocowaniem do konstrukcji.

5.1. Projekt wykonawczy odwodnienia

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny projektu wykonawczego odwodnienia, zawierającego:

- rysunki robocze
- projekt organizacji wraz z harmonogramem uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inżyniera.

5.1.1. Rysunki robocze

W projekcie wykonawczym należy rozwiązać w szczególności następujące zagadnienia:

- układ prostek i kształtek oraz rozwiązanie mocowania do konstrukcji
- szczegółowe opracowanie sposobu łączenia rur, dobór kompensatorów, umiejscowienie czyszczaaków i osadników,
- rysunki robocze konstrukcji stalowych mocujących rury wraz z ich kotwieniem do konstrukcji,
- dobór zabezpieczenia antykorozyjnego dla elementów stalowych,
- uwzględnienie konieczności podłączenia odwodnienia urządzeń dylatacyjnych

5.1.2. Projekt organizacji robót

W projekcie tym należy rozwiązać następujące zagadnienie:

- metodę montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające dostęp do wbudowania rur,

- zagadnienia bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwo ruchu w trakcie prowadzenia robót.

5.2. Montaż i zamocowanie kolektora

Trasa rur kolektora powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Rury kolektora należy instalować zgodnie z projektem wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę. Połączenie przewodu łączącego wpust mostowy z podejściem do kolektora winno zapewniać pełną szczelność, tak aby uniemożliwić spływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji nośnej przęsła. Przewody łączące wpust mostowy powinny być wprowadzone do kolektora od góry za pomocą trójników odchylonych pod kątem nie większym niż 60°, mierzonym od osi kolektora.

Mocowanie kolektora do ustroju niosącego poprzez stalową konstrukcję wieszakową lub wsporczą dostosowaną do zastosowanego systemu z użyciem kotew wklejanych. Przy określaniu rozstawu konstrukcji wieszakowych lub wsporczych należy brać pod uwagę:

- średnicę rur,
- zakres temperatur pracy kolektora
- konstrukcję obiektu.

W rurach powinny znajdować się czyszczaki, osadniki i kompensatory. Ich rozmieszczenie będzie określone w projekcie odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 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 (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnienie rur

Sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnienia rur obejmuje kontrolę trwałości mocowania rur do konstrukcji, prawidłowości połączeń rur wg wymogów niniejszej SST, drożność systemu odwodnienia oraz kontrolę tolerancji ustawienia. Po zakończeniu Robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych lub przeprowadzonej próby wodnej.

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzona przez system wpustów i sączków, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych wpustów czy sączków a także czy nie ma przecieków na przewodach łączących wpusty i sączki, na kolektorze i rurach spustowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni woda nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego, nie zagraża konstrukcji obiektu.

6.4. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych elementów mocujących

Sprawdza się wizualnie wygląd zewnętrzny powłoki zgodnie z PN-C-81515 oraz jej przyczepność do podłoża zgodnie z PN-C-81531 oraz na podstawie świadectw jakości producenta.

7. Obmiar robót

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ryzalt za skanalizowanie sączków odwodnienia izolacji wiaduktu i wyprowadzenie wylotu rurek zbiorczych poza granicę umocnienia.

8. Odbiór robót

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

Jeżeli badania wymienione w pkt. 6 dadzą dodatni wynik, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu Wykonawca powinien poprawić roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania i odbioru.

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa (ryczałt) wykonania i zamocowania rur spustowych i kolektora obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykonanie kompleksowego projektu wykonawczego odwodnienia (w razie konieczności, bądź na żądanie Inspektora),
- przygotowanie elementów odwodnienia z rur kanalizacyjnych do montażu,
- przygotowanie elementów podwieszenia do montażu wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wyposażenie kolektora w czyszczaki, osadniki i kompensatory;
- wywiercenie otworów i wklejenie kotew,
- w razie konieczności podkucie płyty przęsła przy wylocie z sączków w zakresie umożliwiającym montaż kielichów rur pionowych łączących sączki z kolektorem i uzupełnienie ubytków zaprawą PCC z pomalowaniem płyty przy wylocie sączków,
- montaż kolektora z rur kanalizacyjnych $\phi 110$ z HDPE w kolorze popielatym wg załączonego schematu i w miejscach wskazanych w dokumentacji fotograficznej,
- ułożenie płyt IOMB o wymiarach 100x75x12.5cm pochodzących z demontażu istniejącego umocnienia stożków w miejscu wylotu z kolektora, na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 15cm z wypełnieniem otworów w płycie żwirem,
- montaż kolektora i rur spustowych wraz z podłączeniem przewodów łączących wpusty i sączki,
- uszczelnienie połączeń wszystkich rur
- mocowanie rur do konstrukcji,
- wykonanie próby wodnej,
- wykonanie (montaż i demontaż) niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- wykonanie badań i pomiarów.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-H-84020	Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek
PN-N-03021	Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza wg oceny alternatywnej. Plany badania.

10.2. Inne dokumenty

Zalecenia dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych obiektów mostowych, IBDiM 1998 r
Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

M-20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M-20.01.00. ROBOTY RÓŻNE

M-20.01.03. Roboty rozbiórkowe.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w ramach zadania: „Remont umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką określonych elementów remontowanych obiektów i obejmują rozbiórkę:

- umocnienia z betonowych płyt typu JOMB skarp i stożków pod obiektem w km 340+252 drogi S6 z odwozem nieuszkodzonych płyt na miejsce wskazane przez Zamawiającego,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia robót rozbiórkowych, za ich zakres zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Rozbiorce podlegają m.in.:

- **umocnienia z płyt betonowych¹⁾**,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego¹⁾,
- nawierzchnia z asfaltu lanego,
- elementy monolityczne z betonu niezbrojonego,
- elementy monolityczne z betonu zbrojonego,
- izolacja bitumiczna,
- elementy stalowe barier¹⁾,

Uwaga!

1. Odzyskane elementy wyróżnione ¹⁾ należą do Zamawiającego. Powinny być one sukcesywnie zabierane z obiektu mostowego i składane na placu budowy, w miejscu które umożliwi ich odpowiednie oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem (powyżej 250 atm.). Po oczyszczeniu, elementy zakwalifikowane przez Inżyniera do odzysku, należy załadować na środki transportowe i odwieźć w miejsce złożenia tj. na plac składowy Obwodu Drogowego w Gdańsku Matarni. Tam należy je rozładować, ułożyć w regularnych pryzmach i przekazać protokolarnie Kierownikowi Bazy.
2. Wszystkie pozostałe materiały lub elementy odzyskane w wyniku rozbiórki, a nie wyróżnione ¹⁾, należą do Wykonawcy robót i jego obowiązkiem jest ich usunięcie poza granice pasa drogowego i utylizacja.
3. Inżynier może zrezygnować z części lub całości określonego asortymentu odzyskanych elementów lub materiałów wyróżnionych ¹⁾. Wówczas też, materiały te lub elementy przechodzą na własność Wykonawcy i jego obowiązkiem jest ich usunięcie poza granice pasa drogowego i utylizacja.

3. Sprzęt.

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M.00.00.00. pkt.3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- spycharki,
- ładowarki,
- dźwigi,
- młoty pneumatyczne,

Do prac rozbiórkowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Do rozbiórki nawierzchni należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie warstw bitumicznych na zimno na określonej głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do wykonywania robót objętych niniejszą SST powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Zamawiający może zażądać zmiany stosowania sprzętu (narzędzi).

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M.00.00.00. pkt.4.

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

Transport gruzu oraz pozostałych materiałów pochodzących z rozbiórki powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych sprzętem zmechanizowanym, należy wykonać próbne, ręczne przekopy poprzeczne przez koronę drogi, po obu stronach obiektu mostowego. Przekopy głębokości ok. 100cm należy wykonać w celu sprawdzenia przebiegu ewentualnych urządzeń obcych biegnących w strefie obiektu objętego remontem.

Jeżeli na terenie robót zostaną stwierdzone urządzenia podziemne, to roboty rozbiórkowe należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych, na wniosek Inżyniera Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć do zatwierdzenia projekt organizacyjno-technologiczny wykonania rozbiórki.

Projekt organizacyjno-technologiczny wykonania rozbiórki sporządzany przez Wykonawcę powinien zawierać m.in.:

- 1) harmonogram terminowy realizacji,
- 2) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 3) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac rozbiórkowych,
- 4) inne informacje żądane przez Inżyniera.

W przypadku, gdy roboty odbywają się nad ciekami wodnymi, dla ich zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami należy wykonać ekrany zabezpieczające.

5.2. Zakres robót rozbiórkowych

Zakres prac rozbiórkowych (określony w pkt. 1.3. niniejszej SST) może ulegać zmianom i powinien być na bieżąco uzgadniany z Zamawiającym, nadzorem i autorem projektu.

5.3. Wykonanie robót rozbiórkowych

Warstwy bitumiczne powinny być frezowane do głębokości, szerokości i z pochyleniami zgodnymi z dokumentacją projektową i SST.

Większość pozostałych robót rozbiórkowych należy realizować metodami mechanicznymi., przy zastosowaniu młotów pneumatycznych, pił tarczowych, szlifierek kątowych itp.

Na odcinkach mostu, gdzie rozebrano już balustrady, należy wykonać tymczasowe balustrady zabezpieczające.

Rozbiórkę elementów umocnień należy prowadzić ręcznie przy pomocy narzędzi brukarskich.

Przed rozpoczęciem odpajania przewidzianego do rozbiórki skorodowanego betonu poszczególnych elementów obiektu (ujęte w SST M-13.01.09.), należy wzdłuż projektowanej granicy rozbiórki, wykonać nacięcie piłą na gł. do 10 mm, dla uzyskania równej krawędzi, umożliwiającej późniejsze wykonanie (w przypadku zaprawy PCC) dokładnego wypełnienia ubytku.

Elementy barier ochronnych należy rozkręcać. W przypadku trudności z rozkręceniem śrub dopuszcza się możliwość ich przecięcia z zastosowaniem szlifierek kątowych.

Rozkuwając elementy żelbetowe, należy pamiętać, aby bezwzględnie pozostawić istniejące pręty zbrojeniowe. Jeżeli w wyniku wykuwania betonu istniejące zbrojenie ulegnie deformacji lub przecięciu, to do Wykonawcy robót należało będzie (przed ponownym zabetonowaniem), jego odpowiednie wyprostowanie i ewentualnie pospawanie.

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób systematyczny i uporządkowany.

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

Wszelkie materiały rozbiórkowe nie przewidziane do odzysku (czyli należące do Wykonawcy), należy w sposób uporządkowany składać w regularnych pryzmach na dojazdach do obiektu i w miarę możliwości regularnie wywozić poza teren pasa drogowego i utylizować.

5.4. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

Za bezpieczeństwo na obiekcie, w czasie trwania prac rozbiórkowych odpowiada Wykonawca.

Na okres robót rozbiórkowych obiekt powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło robotnikom, żadne niebezpieczeństwo związane z robotami na wysokości.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochrony środowiska odpowiada Wykonawca.

Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienie tych przepisów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00. reszta jak poniżej.

6.2. Kontrola jakości robót objętych SST

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ustaleniami SST.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi robót w zależności od rodzaju rozbiieranego elementu konstrukcji obiektu, są:

- m³ [metr sześcienny] rozebranego elementu żelbetonowego lub betonowego,
- m² [metr kwadratowy] rozebranej nawierzchni z betonu asfaltowego, nawierzchni z asfaltu lanego, izolacji bitumicznej, umocnień stożków z betonowych elementów prefabrykowanych, umocnień kamiennych,
- m [metr] rozebranych stalowych barier mostowych, stalowych barier drogowych, ścieków betonowych oraz schodów skarpowych

Uwaga!

m³ [metr sześcienny] rozebranego elementu żelbetonowego obejmuje również (w zależności od zaleceń niniejszej SST i Dokumentacji Projektowej) usunięcie istniejącego zbrojenia oraz innych osadzonych elementów stalowych.

8. Odbiór robót

8.1. Wymagania ogólne.

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

8.2. Zasady odbioru robót objętych SST

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów przewidzianych do rozbiórki, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za:

- m³ [metr sześcienny] rozebranego elementu żelbetonowego lub betonowego,
- m² [metr kwadratowy] rozebranej nawierzchni z betonu asfaltowego, nawierzchni z asfaltu lanego, izolacji bitumicznej, umocnień stożków z betonowych elementów prefabrykowanych,
- m [metr] rozebranych stalowych barier mostowych, stalowych barier drogowych, ścieków betonowych oraz schodów skarpowych

rozebranych, usuniętych lub zdemontowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową, postanowieniami niniejszej SST, postanowieniami Inżyniera Kontraktu, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena jednostkowa wykonania poszczególnych rodzajów robót rozbiórkowych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace rozbiórkowe przy zastosowaniu sprzętu uzgodnionego z Inżynierem,
- odpowiednie wyprostowanie i ewentualnie pospawanie, odkrytego, istniejącego zbrojenia, które ulegnie deformacji lub zostanie przecięte w trakcie wykuvania lub rozkuwania betonu,
- odpowiednie oczyszczenie (zgodnie z wymaganiami niniejszej SST) materiałów przewidzianych do odzyskania, składowanie ich na placu budowy, załadowanie na środki transportowe, odwiezienie i rozładowanie na placu składowym Obwodu Drogowego w Matarni,
- składowanie na placu budowy, załadowanie na środki transportowe, odwiezienie poza teren pasa drogowego i utylizacja gruzu oraz innych materiałów z rozbiórki, nie należących do Zamawiającego,
- zabezpieczenie rzeki pod zanieczyszczeniem gruzem budowlanym,
- uporządkowanie dna oraz skarp rzeki z ewentualnych zanieczyszczeń powstałych w trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych,
- utylizacja materiałów pochodzących z rozbiórki,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. rusztowań i pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych remontowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

Sposób wykonania i odbioru rusztowań i pomostów roboczych oraz ekranów ochronnych przedstawiono w SST M-20.01.10.

10. Przepisy związane

1. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. nr 62, poz. 628)
2. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów z dnia 24 grudnia 1997 r.

M 20.01.07. Umocnienie stożków i skarp matą przeciwoerozyjną z humusowaniem i obsianiem trawą.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem matą przeciwoerozyjną z humusowaniem i obsianiem trawą, skarp i stożków w bezpośrednim sąsiedztwie remontowanych obiektów w ramach zadania: „Remont umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót przy umacnianiu stożków i skarp korpusu drogowego w strefie remontowanego obiektu matą przeciwoerozyjną, z humusowaniem i obsianiem trawą, obejmując wszystkie wchodzące w technologię operacje.

1.4. Określenia podstawowe

Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnością, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

Matą przeciwoerozyjną – syntetyczna mata dwuwarstwowa wykonana z polietylenu, stanowiąca zbrojenie powierzchniowe, o konstrukcji umożliwiającej wprowadzenie w jej strukturę warstwy ziemi urodzajnej, która będzie stanowić podłoże dla wegetacji roślin.

Podłoże - grunt rodzimy nasypu.

Podsypka - warstwa wyrównawcza.

Skarpa – skarpa korpusu drogowego, ciekłu wodnego oraz stożek w bezpośrednim sąsiedztwie skrzydeł przyczółkowych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. Materiały do wykonania umocnienia matą przeciwoerozyjną z humusowaniem i obsianiem trawą

2.2.1. Mata przeciwoerozyjna

Zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej przewiduje się zastosowanie przestrzennej maty przeciwoerozyjnej wykonanej z gęstej sieci nieuporządkowanych włókien poliamidowych, zgrzewanych w punktach ich styku i na stałe przymocowanych do geotkaniny stanowiącej zbrojenie (wzmocnienie) maty. Geotkanina powinna być wykonana z przędzy poliestrowej o wytrzymałości na rozciąganie nie mniejszej niż 80kN/m.

Stosowana mata – zgodnie z deklaracją producenta - powinna być przeznaczona do:

- ochrony skarp drogowych (do czasu ukorzenienia się traw) przed erozją powierzchniową powodowaną przez wiatr, deszcz i wodę płynącą,
- wzmacniania systemu korzeniowego traw, a tym samym poprawiania naturalnej odporności na erozję powierzchni trawiastej.

Matą powinna być odporna na warunki atmosferyczne, promieniowanie UV, czynniki chemiczne i biologiczne, nie powinna wchłaniać wody. Powinna być nieszkodliwa dla środowiska naturalnego.

Matą powinna być mrozoodporna i na tyle elastyczna, aby bez problemu mogła się dopasować do ukształtowania terenu.

Struktura przestrzenna stosowanej maty powinna umożliwiać swobodne przerośnięcie i mocne ukorzenienie się wysianych traw. Nie mniej niż 90% objętości maty powinno być dostępne dla gruntu wypełniającego.

Minimalna grubość stosowanej maty nie może być mniejsza niż 10 mm.

Matę należy mocować do podłoża za pomocą strzemion stalowych lub szpilek wykonanych z HDPE, które powinny należeć do systemu.

Uwaga! Dopuszcza się zastosowanie innego typu maty pod warunkiem uzgodnienia z Inżynierem.

2.2.2. Humus (ziemia urodzajna)

Ziemia urodzajna powinna posiadać atest potwierdzający jej przydatność do uprawy roślin.

Humus powinien spełniać następujące wymagania:

- optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002 \text{ mm}$) 12 – 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20 – 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 – 70%,
- zawartość azotu 50 – 100 mg/dm^3 ,
- zawartość fosforu 40 – 80 mg/dm^3 ,
- zawartość potasu 125 – 200 mg/dm^3 ,
- zawartość magnezu 60 – 120 mg/dm^3 ,
- zawartość wapnia <2000 mg/dm^3 ,
- zawartość chloru <100 mg/dm^3 ,
- kwasowość pH 6,0 – 7,5,
- zasolenie < 1 g/dm^3 ,
- zawartość części organicznych $\geq 2\%$.

Zastosowany humus nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów, nie powinien być zasolony, ani zanieczyszczony chemicznie. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Zastosowany humus powinien być odchwaszczony przy zastosowaniu herbicydów.

2.2.3. Nasiona traw

Przewiduje się zastosowanie mieszanki traw o następującym składzie:

- Lolium perenne [życica trwała] 30%
- Festuca rubra rubra [kostrzewa czerwona rozłogowa] 25%
- Festuca arundinacea [kostrzewa trzcinowa] 20%
- Festuca ovina [kostrzewa owcza] 10%
- Poa pratensis [wiechlina łąkowa] 10%
- Trifolium regens [koniczyna biała drobnolistna] 5%

Skład mieszanki traw powinien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Uwaga! W przypadku trudności ze wzrostem trawy dopuszcza się stosowanie trawy w rolkach po uzgodnieniu z Inspektorem.

2.2.4. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [NPK]) i udziałem procentowym składników.

Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas. Ilość, termin oraz mieszanka nawozowa uzależnione są od zasobności zastosowanej ziemi urodzajnej i powinny zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować:

- ubijkami o ręcznym prowadzeniu,
- osprzętem do agrouprawy,
- wałem kolczatką oraz wałem gładkim,
- kosiarką mechaniczną,
- cysterną z wodą pod ciśnieniem oraz węzami do podlewania,
- drobnym sprzętem ręcznym (np. łopaty, grabie, siekierki, młotki, taczki, drabiny, liny)

oraz innym sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać wykonywanie robót w sposób ciągły i uzyskanie wymaganej jakości robót.

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

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie materiałów do wykonania umocnienia

4.2.1. Transport humusu, nasion i nawozów

Transport humusu może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku materiałów Wykonawca powinien usunąć z ziemi urodzajnej zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

Nasiona traw i nawozy podczas transportu powinny być chronione przed zawilgoceniem, a nawozy dodatkowo przed zbrzyleniem.

4.2.2. Transport maty przeciwoerozyjnej

Pasma maty przeciwoerozyjnej powinny być nawinięte na tuleje (tuby). Rolki powinny być opakowane w folię stabilizowaną przeciw działaniu promieni UV oraz zabezpieczone przed rozwinięciem. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Na każdym opakowaniu maty przeciwoerozyjnej powinna znajdować się etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie wyrobu,
- datę produkcji,
- numer rolki,
- wymiary w rolce,
- masę rolki,
- masę powierzchniową,
- znak B lub CE,
- numer odpowiedniej aprobaty technicznej lub normy.

Matę antyerozyjną należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych w pozycji pionowej na wyrównanym podłożu. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki maty przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Wykonanie umocnienia

Ramy zakres robót obejmuje:

- przygotowanie powierzchni skarp i stożków poprzez ukształtowanie dożądanego pochylenia,
- zagęszczenie rodzimego podłoża do $Is \geq 0,95$,
- ułożenie na przygotowanej powierzchni warstwy humusu o grubości ok. 8 cm,
- rozwinięcie maty przeciwoerozyjnej na skarpach,
- przytwierdzenie maty do podłoża,
- wysianie ziaren trawy na powierzchni pokrytej matą,
- całkowite wypełnienie maty humusem z zastosowaniem szczotek (do łącznej grubości humusu, wynoszącej ok. 10 cm),
- ubicie powierzchni obsianej trawami,
- ponowne wysianie ziaren trawy na zboczu,
- przywałowanie powierzchni skarpy.

5.2.1. Humusowanie, ułożenie maty przeciwoerozyjnej i wysiew nasion

Ułożenie i mocowanie maty powinno być zgodne z instrukcjami producenta. Jeżeli producent nie stawia ostrzejszych warunków mocowanie maty należy przeprowadzić jak poniżej.

Przed ułożeniem maty przeciwoerozyjnej powierzchnie skarp powinny odpowiadać wymaganiom określonym w SST M-11.01.04. Pochylenie skarpy nasypu należy ukształtować zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnia skarpy powinna być oczyszczona z kamieni, korzeni itp. Na przygotowanej powierzchni skarpy należy ułożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości nie mniejszej niż 8 cm. Przygotowana ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą, wymieszaną z nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana. Humusowanie powinno być wykonane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi

urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Grunt wypełniający rowki kotwiące i rozłożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabieć i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Rolki maty przeciwezyjnej należy rozkładać na skarpach z zakładem przyległych pasm szerokości ok. 15 cm. Matę przeciwezyjną należy przymocować do podłoża odpowiednimi szpilekami. Rodzaj szpilek (typ “L” lub “U”) i ich wymiary powinny być dobrane w zależności od konkretnych warunków. Przyjmuje się, że minimalna średnica i długość szpilek powinna wynosić odpowiednio 6 mm i 300 mm.

Mocowanie należy wykonać wzdłuż zakładów oraz w przypadku stosowania rolek o szerokości 3,0 m lub większej, wzdłuż linii wyznaczonych przez środek szerokości rolek, w odstępie co 1,0 m. Matę należy przytwierdzić na całej powierzchni skarpy. Szpilekowanie powinno się odbywać z drabiny ułożonej na macie.

Końce pasm rozłożonej maty, zarówno dolne jak i górne oraz zewnętrzne krawędzie skrajnych pasm, należy zakotwić w gruncie poprzez umieszczenie w wykopanych i następnie zasypanych, płytkich rowkach o szerokości ok. 0,5 m i głębokości ok. 0,25 m. W przypadku sąsiedztwa skarp umocnionych matami ze strefami umocnionymi prefabrykowanymi elementami betonowymi lub kamiennymi, maty należy bezwzględnie wprowadzić pod konstrukcję tych umocnień, na głębokość nie mniejszą niż 40 cm.

W przypadku bardzo długich skarp wskazane jest wykonanie dodatkowego rowu kotwiącego, przez który prowadzi się matę.

Po rozłożeniu, lekkim naprężeniu i zakotwieniu, przestrzenną strukturę maty przeciwezyjnej, do wysokości równej grubości maty, należy dokładnie wypełnić ziemią urodzajną zmieszaną z nasionami traw. Przewiduje się, że w tym etapie wykorzystane zostanie 2/3 całkowitej ilości nasion.

Pozostałą część nasion umieszcza się na powierzchni ostatecznie wyprofilowanej skarpy.

Powierzchnia skarpy po wykonaniu obsiewu powinna być dogęszczona.

Wysiew nasion najlepiej jest wykonywać od 1 maja do 15 września oraz przy sprzyjających warunkach klimatycznych w innych okresach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Siew powinien być wykonany w dni bezwietrzne.

Nasiona traw należy wysiać równomiernie w ilości ok. 4 kg na 100 m².

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.2.2. Pielęgnowanie powierzchni umocnienia w pierwszym roku eksploatacji obiektu

W pierwszym roku eksploatacji obiektu do Wykonawcy robót należy:

- w okresie 6÷12 tygodni od zakończenia robót, w miejscach w których widoczny jest brak porostu trawy wykonać ponowne obsianie,
- w przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, uzupełnić glebę składnikami pokarmowymi poprzez nawożenie powierzchni nawozami mineralnymi,
- pierwsze koszenie przeprowadzić, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia wykonywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 15 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie traw wykonać w pierwszej połowie października (około 1 miesiąca przed spodziewanym nastaniem mrozów),
- koszenia traw w całym okresie pielęgnacji wykonywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy - wysokość trawy po skoszeniu nie powinna przekraczać 5 cm,
- skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie usuwać ręcznie, środki chwastobójcze o selektywnym działaniu stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od zakończenia robót związanych z umocnieniem skarp,
- usuwać wszelkie nierówności, kępy, kretowiska,
- utrzymywać odpowiednią wilgotność gleby - przewidzieć, w zależności od warunków atmosferycznych, podlewanie trawników.

Wykonawca powinien zastosować wszelkie dostępne środki pielęgnacyjne w celu zapewnienia na skarpach równomiernej i zwartej szaty roślinnej. Obsiane skarpy wymagają nawożenia mineralnego w ilości ok. 3-5kg NPK na 100 m² w ciągu roku.

Mieszanek nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawa wymaga mieszanek z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

W przypadku braku wzrostów należy wykonać dosiewy uzupełniające na umocnionych skarpach (jeden dosiew obowiązkowy).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z SST M-11.01.04.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Pasmo maty przeciwoerozyjnej powinno być bez dziur i rozdarć, o równomiernym rozłożeniu włókien o regularnej strukturze. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać $\pm 2\%$ wymiaru nominalnego. Szerokość pasma należy określać przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm, wykonany co 10 m rozwiniętej rolki maty przeciwoerozyjnej.

6.3. Kontrola wykonania umocnienia skarp

Kontrola wykonania umocnienia przez rozłożenie maty przeciwoerozyjnej i obsianie trawą polega na sprawdzeniu:

- przygotowania powierzchni do umocnienia wg SST M-11.01.04.,
- oczyszczenia terenu z zanieczyszczeń,
- grubości warstwy rozścielonej ziemi urodzajnej i jej jakości na zgodność z niniejszą SST,
- daty ważności i świadectwa wartości siewnej mieszanki nasion traw,
- atestu maty przeciwoerozyjnej na zgodność z pkt. 2.2.1,
- prawidłowego zagęszczenia i uwalniania warstwy ziemi urodzajnej,
- zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami SST,
- jakości maty przeciwoerozyjnej,
- montażu i wbudowania maty przeciwoerozyjnej, szczególnie: poprawności łączenia wszystkich krawędzi (długości zakładów, rozstawu szpilek mocujących, zakotwienia obwodowego),
- przylegania maty przeciwoerozyjnej do podłoża skarpy
- jakości wprowadzenia w strukturę maty ziemi urodzajnej z nasionami traw,
- gęstości zasiewu nasion,
- pielęgnacji umocnień w wymaganym okresie (prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania, okresów podlewania, w razie konieczności dosiewania nasion traw),

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni zatrawionych dotyczy:

- prawidłowości gęstości trawy,
- obecności gatunków nie wysiewanych oraz chwastów.

Po wjeździe roślin łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m².

Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² [metr kwadratowy] powierzchni skarpy umocnionej matą przeciwoerozyjną z humusowaniem i obsianiem trawą.

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

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie humusu,
- rozłożenie maty przeciwoerozyjnej i wypełnienie jej ziemią urodzajną.

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

Odbiór robót związanych z umocnieniem skarp następuje po wykonaniu robót w zakresie przewidzianym dokumentacją projektową i niniejszą SST.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatności za m² [metr kwadratowy] umocnienia skarp wykonanego wg zasad niniejszej SST, należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport na miejsce robót wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- splantowanie skarp w strefie projektowanego umocnienia, z odpowiednim zagęszczeniem,
- przygotowanie powierzchni skarp do wykonania umocnienia,
- wykonanie rowków poziomych na skarpie,
- rozścielenie warstwy ziemi urodzajnej grubości zgodnej z wymaganiami SST,
- rozrzućenie nawozów mineralnych,
- wyrównanie i wałowanie powierzchni,
- rozłożenie i przymocowanie maty przeciwoerozyjnej do powierzchni skarpy,
- pokrycie maty przeciwoerozyjnej ziemią urodzajną z nasionami traw i wszczotkowanie jej w powierzchnię maty,
- uzupełnienie obsiewu,
- pielęgnowanie powierzchni umocnionych w okresie wymaganym specyfikacją,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST i usunięcie ewentualnych niezgodności.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. Przepisy związane

10.1. Normy.

PN-EN ISO 10319:1996	Geotekstylia – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
PN-EN 964-1:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – Warstwy pojedyncze
PN-EN 965:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie masy powierzchniowej
PN-78/R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

M-20.01.09. Umocnienia skarp z betonowej kostki brukowej układanej na fundamencie betonowym.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień z betonowej kostki brukowej układanej na fundamencie betonowym, realizowanych w ramach zadania: „Remont umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu umocnień stożków, skarp, powierzchni poziomych z betonowej kostki brukowej układanej na fundamencie betonowym, w bezpośrednim sąsiedztwie remontowanego mostu/wiaduktu - w zakresie wskazanym w Dokumentacji Przetargowej.

Roboty obejmują:

- plantowanie skarpy/stożka
- uformowanie, wyprofilowanie powierzchni podłoża gruntowego (skarpy, stożka)
- ustawienie obrzeży betonowych
- wykonanie fundamentu z betonu klasy C12/15,
- rozścielenie na fundamentach podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie drobnowymiarowych elementów betonowych ze spoinowaniem.

Wykonanie fundamentów (podwalin) podtrzymujących umocnienia wg ST M.13.02.02

Określenie ostatecznych szerokości i zakresu umocnień stożków nastąpi na etapie realizacji robót remontowych, w formie ustaleń roboczych z Zamawiającym.

1.4. Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa – prefabrykowany element budowlany, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

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

$$I_s = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

gdzie:

S_d – gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [3], w gramach na centymetr sześcienny,

S_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988 [4], w gramach na centymetr sześcienny.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i OST D-M.00.00.00. pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność:

z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnień według zasad niniejszej SST są:

kostka brukowa kamienna z obrobioną górną powierzchnią,

materiały na podsypkę i do zapraw,

materiały do wykonania fundamentu,
obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100cm

- pospółka (mieszanka kruszywa naturalnego) spełniająca wymagania PN-B-11111:1996,
- żwir PN-B-11111:1996, tłuczeń, kruszywo
- podsypka cementowo-piaskowa – mieszanka 1:4 cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- zaprawa cementowa – mieszanka 1:2 cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711
- ścieki korytkowe:
 - Beton klasy B 35 wg PN-B-06250 lub z klasy C30/37 wg PN-EN 206-1.
 - Stopień mrozoodporności F100 wg PN-88/B-06250.
 - Stopień wodoszczelności W6 wg PN-88/B-06250.
 - Nasiąkliwość betonu nie większa niż 5 %.
 - Tolerancja wykonania:
 - grubość 3 mm,
 - szerokość 3 mm,
 - długość 10 mm.
- brukowa kostka betonowa
- obrzeża kamienne 8x30cm
- geowłóknina separacyjna

2.2. Betonowa kostka brukowa grubości 8cm

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej o grubości 8cm koloru szarego.

Beton kostki powinien spełniać wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie: średnia z sześciu kostek: ≥ 60 MPa; najmniejsza pojedynczej kostki: ≥ 50 MPa,
- nasiąkliwość nie większa niż 5%,
- mrozoodporność:
 - pęknięcia próbki: brak
 - strata masy $\leq 5\%$
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych: $\leq 20\%$
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 4 mm.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Powierzchnie boczne uważa się za płaskie względnie proste jeżeli nie występują odchylenia powyżej 2 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli kostki betonowej o inny rodzaj badań.

2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym określa PN-EN 1338 [15], w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [15] do stosowania na zewnętrznych powierzchniach, mających kontakt z solą odladającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości 					

			250 N/mm długości rozłupania
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	<div>Pomiar wykonany na tarczy</div> <div> <div>szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe</div> <div>Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne</div> </div> <div> <div>≤ 23 mm</div> <div>≤ 20 000 mm³/5000 mm²</div> </div>
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadowalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)		

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na skarpach nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338.

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwyty w postaci białych plam) mogą pojawiać się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.2.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Obrzeża betonowe.

Obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340. Należy zastosować obrzeże o przekroju 8x30 cm.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra:

długość: ± 1%, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

inne wymiary

dla powierzchni: ± 3%, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm,

dla innych części: ± 5%, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać następujących wartości:

wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawędźników 2 mm

szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży na górnej powierzchni – niedopuszczalne

szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży na pozostałych powierzchniach:

- max. liczba 2
- max. długość 20 mm
- max. głębokość 6 mm

Do partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączony powinien być atest producenta potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Beton do obrzeży musi spełniać następujące wymagania:

- klasa betonu min. C20/25
- nasiąkliwość ≤ 5 %

- stopień wodoszczelności..... co najmniej W6
- stopień mrozoodporności..... co najmniej F100

2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku:

- z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620,
- cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1
- wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

- 10 dni – w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- terminu trwałości podanego przez producenta – w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

2.5. Materiały na fundament

Do wykonania fundamentu należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1. Wymagania dla betonu wg SST M-13.02.01

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające przeznaczone do zagęszczenia podłoża,
- przycinarki, szlifierki z tarczą do przycinania kostek

Roboty związane z układaniem kostek, wykonaniem fundamentów betonowych oraz podsypek cementowo-piaskowych wykonane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

Roboty związane z wykonaniem fundamentów betonowych oraz podsypki cementowo - piaskowej, wykonane będą ręcznie.

Betoniarka - wykonanie betonów, zaprawy cementowo-piaskowej oraz mieszanie składników podsypek.

Roboty ziemne związane z wykonaniem wszystkich elementów umocnień mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Do zagęszczania umocnienia z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytove) z wykładziną elastomerową, chroniącą kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Użyty do wykonania robót sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kostek i obrzeży.

Transport prefabrykowanych kostek i obrzeży może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami.

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01[8]. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy muszą być zapakowane przez producenta w folię i spięte taśmą stalową.

Jako środki transportu wewnątrzładunkowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Prefabrykaty powinny być składowane na równym suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków.

Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ustawienie obrzeży betonowych jako ograniczników umocnień

5.2.1.1. Wyznaczenie geodezyjne odcinków osadzenia obrzeży betonowych

Roboty powinny zostać wykonane zgodnie z założeniami niniejszej specyfikacji oraz z bieżącymi ustaleniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca dla własnych potrzeb powinien wyznaczyć i zastabilizować punkty sytuacyjno-wysokościowe niezbędne do wykonania robót.

5.2.1.2. Wykonanie koryta gruntowego (wykopu) pod ograniczniki

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ograniczniki powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.2.1.3. Podsypki pod obrzeża

Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy podsypki cementowo-piaskowej grubości 10 cm i szerokości min. 15 cm.

5.2.1.4. Obrzeża betonowe

W przekroju poprzecznym światło obrzeża od strony skarpy nieumacnianej powinno wynosić 2÷3 cm.

Obrzeża należy tak ustawiać, aby ich góry, zaokrąglona krawędź znalazła się od str. skarp lub terenu nie umacnianego kostką. Przy ustawieniu obrzeży należy pamiętać o założeniu, że górne ich krawędzie będą zlicowane z powierzchnią terenu lub skarpy umocnionych kostką betonową.

Tylne ściany obrzeży (od strony skarp lub terenu nie umacnianych kostką), powinny zostać po ustawieniu, obsypane gruntem przepuszczalnym, ubitym i skompresowanym. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

5.2.1.5. Wypełnienie spoin między obrzeżami

Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

5.2.2. Wykonanie umocnień z kostki betonowej

5.2.2.1. Wykonanie koryta gruntowego

Przed wykonaniem umocnienia stożka/skarpy należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4.2 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. W przypadku obiektów remontowanych wymagana ilość oraz rodzaj badań podlega ustaleniu z Inżynierem. Wskaźnik zagęszczenia stożka/skarpy pod umocnienie z prefabrykatów powinien wynosić $I_s \geq 1,00$ wg Proctora ($I_s \geq 0,97$ dla obiektów remontowanych).

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej 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.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 1% . Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łatą długości 4 m nie powinna przekraczać ± 1 cm.

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego pod umocnienia można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Głębokość koryt pod projektowane umocnienia z kostki na fundamencie powinna być dostosowana do sumarycznej grubości umocnienia łącznie z fundamentem, min. 23cm.

W przypadku konieczności uzupełnienia materiału w skarpie/stożku roboty wykonać zgodnie z SST M-11.01.04.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża w korycie nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.2.2.2. Wykonanie fundamentu z betonu C12/15 pod kostkę betonową.

Należy wykonać fundament betonowy gr. 15 cm.

Górne powierzchnie fundamentów pod umocnienia skarp, powinny zostać odpowiednio uszorstnione (poprzez zadrapania) dla lepszej przyczepności podsypki cementowo-piaskowej.

Należy pamiętać, aby fundamenty wykonać z odpowiednimi spadkami poprzecznymi „od elementu wzdłuż którego są wykonywane”. Minimalny spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 2%. Ostateczna wartość spadku wymaga bieżących ustaleń Inżyniera Kontraktu.

W przypadku ścieków skarpowych górna powierzchnia fundamentu powinna zostać tak wyokrąglona, aby wysokość (strzałka łuku) odcinka koła (powstałego w wyniku wyokrąglenia) wynosiła nie mniej niż 5 cm.

Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 i PN-B-06265 oraz SST M-13.02.01

5.2.2.3. Ułożenie kostki betonowej.

Roboty związane z wbudowaniem kostek betonowych wykonane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie i dopasowanie poszczególnych kostek do siebie oraz do elementów sąsiednich.

W celu zniwelowania różnic w wysokości poszczególnych kostek, przewiduje się, że będą one układane na podsypce cementowo-piaskowej gr. 2-3 cm, rozkładanej na zabetonowanym wcześniej fundamencie betonowym. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Podsypkę cementowo - piaskową należy wykonać ręcznie, w proporcji 1:4.

Współczynnik wodno-cementowy dla podsypki powinien wynosić od 0,2 do 0,25 a wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż 12 MPa.

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Kostkę układa się nieznacznie wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2mm.

Powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3÷5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane.

Elementy betonowe przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna powierzchnia znajdowała się 1cm powyżej górnej powierzchni krawężnika.

Kostkę zaleca się układać dłuższym bokiem w kierunku ruchu.

Szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić 3-5mm. Wiązania spoin w sąsiednich rzędach powinny się mijać o ½ szerokości.

Elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowato, jednak były nie szersze niż 9mm. Spoiny pomiędzy elementami po oczyszczeniu powinny być wypełnione zaprawą cementowo-piaskową.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Ubicie kostki należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodniku ciepła.

5.2.2.4. Wypełnienie spoin

Po ubiciu, spoiny pomiędzy kostkami oraz między kostkami a obrzeżami (ogranicznikami) i elementami konstrukcyjnymi obiektu, powinny zostać uszczelnione zaprawą cementowo-piaskową (przygotowaną w stosunku 1:2).

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na umocnienie i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przez rozpoczęciem wiązania cementu w podsypane.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię umocnienia należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to umocnienia z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

5.2.2.5. Pielęgnacja umocnienia

Po wykonaniu spoinowania zaprawą cementowo-piaskową, umocnienia i ścieki z kostki należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

5.2.2.6. Wykonanie podwaliny skarp

Podwalinę u podstawy skarpy należy wykonać z krawężników prostokątnych, ściętych 20x30x100 cm na ławie betonowej C12/15 z oporem, zgodnie z M-13.02.02.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 (tablicy 2),
- sprawdzić cechy zewnętrzne kostki i krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Badania powinny obejmować:

- badania kostek betonowych,
- badania betonu fundamentu (zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 i PN-B-06265),
- badania właściwości piasku, cementu i wody określone w pkt. 2 niniejszej SST.

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu norm przedmiotowych, ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST.

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu; dopuszczalne wady i uszkodzenia podano odpowiednio w tablicy 1. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-B-10021 [14]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w pkt. 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 [7]

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek wymiarów.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek w liczbie:

- do badania zwykłego..... 20 sztuk,
- do badania cech fizycznych i wytrzymałościowych:..... 6 sztuk.

Badania zwykle należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie Inżyniera Kontraktu.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech fizycznych i wytrzymałościowych, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni.

Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek betonowych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i fundamentu

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta..... ± 2 cm
- szerokości koryta: ± 2 cm.

Sprawdzenie fundamentu w zakresie grubości, wymaganych spadków poprzecznych oraz łuków, polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją roboczą oraz niniejszą SST.

Dopuszczalne odchylenia w grubości fundamentu nie mogą przekraczać ± 2 cm oraz ± 1 cm w przypadku strzałki łuków.

Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 ($I_s \geq 0,97$ dla obiektów remontowanych) określony zgodnie z pkt 1.4.2.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5 niniejszej SST. Grubość podsypki należy sprawdzać w punktach wskazanych przez Inżyniera na każdym z przyczółków. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania umocnienia skarp i ścieków

Sprawdzenie prawidłowości wykonania z kostek betonowych umocnienia skarp oraz ścieków skarpowych, polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej SST, i obejmuje m.in.:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin.

Szerokość spoin pomiędzy elementami powinna spełniać wymagania pktu 5.2.2.3. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny.

Wygląd umocnienia powinien wykazywać brak spękań, pęknięć, deformacji, wykruszeń spoin i szczelin.

6.3.4. Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych

Sprawdzenie prawidłowości ustawienia obrzeży:

- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 1%,
- odchylenie niwelety - max. $\pm 0,5$ %,
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową ≤ 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych umocnienia skarp i ścieków

6.4.1. Sprawdzenie równości

Sprawdzenie równości umocnienia przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każdym odcinku wykonanego umocnienia i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalny prześwit pod łatą 2 m nie powinien przekraczać 2,0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzać, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne.

Odchylenia od projektowanego nachylenia podłużnego umocnienia nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Nierówności podłużne mierzone łatą dł. 2 m nie powinny przekraczać 2,0 cm.

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każdym wykonanym odcinku wykonanego umocnienia oraz w miejscach wątpliwych.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ± 1 %.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00. pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² [metr kwadratowy] powierzchni skarp/stożków i terenu umocnionych betonową kostką brukową układaną na fundamencie betonowym wraz z obramowaniem umocnień z betonowych obrzeży chodnikowych.

8. Odbiór robót

8.1. Wymagania ogólne.

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

8.2. Zasady odbioru robót objętych SST

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² [metr kwadratowy] powierzchni skarp/stożków i terenu umocnionych kostką betonową układaną na fundamencie betonowym, należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena jednostkowa wykonania umocnienia z kostki z obramowaniem obrzeżami obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze w tym geodezyjne wyznaczenie wysokościowo-sytuacyjne umocnień,
- zakup i transport na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych czynników produkcji (łącznie z kostkami, betonem klasy C12/15, obrzeżami betonowymi i materiałami na podsypki i zaprawy),
- wyprofilowanie skarp i terenu oraz wykonanie koryta gruntowego,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie na podsypce cem.-piask. prefabrykowanych obrzeży chodnikowych wzdłuż projektowanych umocnień,
- wykonanie fundamentu z betonu klasy C12/15 gr. 15cm,
- rozłożenie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) gr. 2-3 cm,
- ułożenie kostki betonowej min. gr. 8cm,
- wypełnienie spoin pomiędzy kostkami oraz między kostkami a obrzeżami i elementami obiektu, a także spoin pomiędzy obrzeżami, zaprawą cementowo-piaskową (1:2),
- pielęgnację wykonanych umocnień,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.

Ceny wykonania robót określonych niniejszą SST obejmują również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych remontowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. Przepisy związane

10.1. Ogólne Specyfikacje Techniczne (OST)

- | | | |
|----|--------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | M-13.02.00 | Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym |

10.2. Normy.

BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-B-04111:1984	Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-B-06265	Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 1338:2005	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

M-20.01.22. Prefabrykowane schody skarpowe wyposażone w stalowe balustrady ochronne.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem schodów skarpowych dla obsługi przy przyczółkach wiaduktu w ramach zadania: „Remont umocnień betonowych na obiekcie mostowym drogi ekspresowej S6: Gdańsk Kowale km 340+252”

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót przy budowie prefabrykowanych, betonowych schodów skarpowych z jednostronną balustradą stalową, zaprojektowanych na skarpach korpusu drogowego, w bezpośrednim sąsiedztwie remontowanego obiektu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu schodów skarpowych według zasad niniejszej SST są:

- stopnie prefabrykowane,
- beton klasy C25/30 (na fundamenty balustrady oraz ławę pod pierwszy stopień) spełniający wymagania SST M-13.00.00.
- obrzeża betonowe,
- podsypka cementowo–piaskowa,
- zaprawa cementowa z dodatkiem środka uszczelniającego,
- zabezpieczone antykorozyjnie balustrady z rur stalowych.

2.2. Stopnie prefabrykowane

Wymiary stosowanych stopni:

- długośćl = 800 mm
- szerokośćb = 340 mm
- wysokośćh = 200 mm
- wycięcie w miejscu styku (łączenia) kolejnych stopni powinno mieć przekrój 20x70mm

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą +8 mm dla długości i +3 mm dla pozostałych.

Beton na stopnie schodów prefabrykowanych, wykonywany zgodnie z zasadami SST M-13.00.00., powinien spełniać następujące warunki:

- klasamin. C25/30
- nasiąkliwość≤ 5 %
- przepuszczalność wodystopień wodoszczelności co najmniej W8
- odporność na działanie mrozustopień mrozdporności co najmniej F100

Powierzchnie prefabrykatów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami Inżyniera Kontraktu.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia stopni schodów skarpowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni, krawędzi w mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm.	niedopuszczalne
	Ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	liczba max	2
	długość, mm, max	20
	głębokość, mm, max	6

Do partii stopni sprawdzonych przez Wykonawcę dołączony powinien być atest producenta potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 4 sztuki stopni.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli stopni prefabrykowanych o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

2.3. Betony monolityczne.

Beton klasy min. C25/30, stosowany do wykonania ławy monolitycznej pod pierwszy dolny stopień oraz fundamentów balustrady, powinien spełniać wymagania określone w SST M-13.00.00. oraz SST M-13.02.01.

2.4. Obrzeża betonowe.

Wymiary stosowanych obrzeży:

- długość l = 100 cm
- szerokość b = 8 cm
- wysokość h = 30 cm
- wyokrąglenie r = 0,5 cm

Dopuszcza się wbudowanie jedynie obrzeży gatunku 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą 8 mm dla długości i 3 mm dla pozostałych.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami Inżyniera Kontraktu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni, krawędzi w mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm.	niedopuszczalne
	Ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	liczba max	2
	długość, mm, max	20
	Głębokość, mm, max	6

Do partii obrzeży sprawdzonych przez Wykonawcę dołączony powinien być atest producenta potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 8 sztuk obrzeży. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

Beton do obrzeży musi spełniać następujące wymagania PN-B-06250:

- betonkl. C25/30
- nasiąkliwość $\leq 5\%$
- przepuszczalność wody – stopień wodoszczelnościco najmniej W8
- odporność na działanie mrozu – stopień mrozoodpornościco najmniej F100

2.5. Podsypka cementowo-piaskowa

2.5.1. Cement.

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim marki co najmniej 25, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 "Cement portlandzki".

Cement powinien być pakowany i dostarczany na budowę w workach papierowych.

Rozpoczęcia rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

2.5.2. Piasek.

Należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom odmianny 1 wg PN-B-11113:1996.

Zawartość pyłów nie może przekraczać 3%.

2.5.3. Woda.

Woda stosowana do podsypki powinna być odmianny 1 i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczek.

2.6. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa (1:2) powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501.

Wymagania dla materiałów zaprawy są jednakowe jak dla podsypki (pkt. 2.4. niniejszej SST) z wyjątkiem cementu, który w przypadku zaprawy powinien być co najmniej marki 35.

Zaprawa cementowa po stwardnieniu powinna spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na zginanie po 28 dniachnie mniejsza niż 6 MPa.
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniachnie mniej niż 30 MPa.
- nasiąkliwośćnie większa niż 4%
- kapilarne podciąganie wody po 24 godzinachnie więcej niż 10 mm.
- mrozoodporność po 150 cyklach zamrażania i odmrażania próbki:
 - ubytek masy próbkinie większy niż 5%
 - spadek wytrzymałości na ściskanienie większy niż 20%
- skurcz swobodny po 90 dniachnie większy niż 1%
- przyczepność zaprawy do podłożanie mniejsza niż 1,5 MPa.

2.7. Balustrady ochronne

Przewiduje się wykonanie wszystkich elementów balustrad ochronnych z rur stalowych bez szwu $\varnothing 60,3/4$.

Wysokość balustrad (licząc od powierzchni stopni prefabrykowanych) powinna być nie niższa niż 1,10 m.

Każda balustrada stalowa ustawiana wzdłuż schodów skarpowych powinna zostać wyposażona w poręcz, w przynajmniej 1 przeciąg oraz w słupki rozstawione co max. 2,0 m (mierząc w poziomie).

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań.

Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle lub ukośnie (w zależności od elementu) do osi rury.

Rury powinny być proste (dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury) i wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Zabezpieczenie antykorozyjne – cynkowanie ogniowe gr. min. 85 μm z uszczelnieniem powłoką malarską epoksydowo-poliuretanową gr. 180 μm , spełniającą wymagania SST 14.02.01.

Beton fundamentów (w których słupki balustrad należy zakotwić), wykonany zgodnie z zasadami SST M-13.00.00., powinien spełniać następujące warunki:

- klasa min. C25/30
- nasiąkliwość $\leq 5\%$
- przepuszczalność wody stopień wodoszczelności co najmniej W8
- odporność na działanie mrozu stopień mrozoodporności co najmniej F100

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M.00.00.00. pkt.3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wbudowanie elementów prefabrykowanych wykonane będzie ręcznie, przy użyciu narzędzi brukarskich.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod konstrukcję schodów mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Sprzęt do wytwarzania mieszanki betonowej wg SST M-13.00.00. pkt. 3.

Roboty związane z wykonaniem ław i podsypki cementowo – żwirowych wykonane będą ręcznie.

Podczas robót objętych niniejszą SST przewiduje się zastosowanie:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo–piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do wykonywania robót objętych niniejszą SST powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Zamawiający może zażądać zmiany stosowania sprzętu (narzędzi).

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M.00.00.00. pkt.4.

4.2. Transport prefabrykatów oraz obrzeży kamiennych

Prefabrykaty stopni oraz obrzeża kamienne należy transportować oraz składować na miejscu wbudowania zgodnie z BN-80/67775-03 arkusz 1 "Prefabrykaty z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania".

Elementy prefabrykowane oraz obrzeża kamienne należy układać na podkładach i przekładkach drewnianych, długością w kierunku osi podłużnej środka transportu.

Wymagane jest ich zabezpieczenie przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport betonów monolitycznych – zgodnie z wymaganiami SST M-13.00.00. pkt.3.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Gotowe balustrady mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni załadunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Ze względu na to, że transportowane segmenty balustrad będą już zabezpieczone antykorozyjnie, należy zwrócić szczególną uwagę na ich właściwe zabezpieczenie, aby powłoka antykorozyjna nie uległa uszkodzeniu.

Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe.

Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe projektowanych schodów skarpowych, powinno zostać wykonane na podstawie dokumentacji projektowej oraz rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu.

5.2. Wykonanie koryta pod konstrukcję schodów.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod konstrukcję schodów, wykonane będą ręcznie.

Wymiary wykopów (głębokość, szerokość) oraz ich spadek podłużny i przebieg w planie, powinny odpowiadać założeniom dokumentacji projektowej.

Roboty ziemne należy wykonać ręcznie, zgodnie z wymaganiami SST M-11.01.00.

W razie gdyby w sąsiedztwie projektowanych schodów grunt skarpy był rozmyty, należy uzupełnić skarpe przez wypełnienie ubytków nowym gruntem układanym warstwami o grubości nie większej niż 20 cm, zagęszczanymi przez ubijanie, zgodnie z wymaganiami SST M-11.01.04.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod konstrukcje schodów powinien wynosić co najmniej 0,95 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie dolnej ławy oporowej.

Ława oporowa pod dolne stopnie powinna posiadać wymiary zgodne z rysunkiem poglądowym schodów skarpowych.

- wysokośćmin. 20 cm pod stopniem
- szerokość116 cm
- długośćmin. 74 cm

Zakłada się, że deskowanie ławy ustawiane będzie na warstwie podsypki cem.-piaskowej grubości nie mniejszej niż 10 cm.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonania mieszanek betonowych tj. SST M-13.00.00. oraz SST M-13.02.01.

Ławy monolityczne pod stopniami należy wykonać w szalowaniu.

5.4. Wykonanie ław cementowo-piaskowych.

Grubość ławy cementowo-piaskowej pod elementami prefabrykowanymi schodów nie powinna być mniejsza niż 10 cm (licząc od najniższej położonej krawędzi prefabrykatu).

Kształt ławy (podsypki) powinien być zgodny z założeniami dokumentacji projektowej.

W wykonanym korycie, po odpowiednim zagęszczeniu podłoża gruntowego, należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową, celem prawidłowego osadzenia elementów prefabrykowanych.

Podsypka powinna zostać wykonana w proporcji 1:4.

Wskaźnik zagęszczenia podsypki powinien wynosić co najmniej 0,95 według normalnej metody Proctora.

5.5. Wbudowanie elementów prefabrykowanych

Roboty związane z wykonaniem schodów powinny być realizowane przy temperaturze otoczenia ≥ 5 st.C.

Wbudowanie elementów prefabrykowanych należy dokonać zgodnie z KDM - karta SCHO1.

Wysokość wyniesienia obrzeży betonowych ponad zarys skarp powinna wynieść: 3cm – w przypadku skarpy umocnionej, 6cm – przy krawędzi skarpy nieumocnionej, zgodnie z rysunkami.

5.6. Wypełnienie spoin między elementami schodów skarpowych.

Spoiny między elementami schodów skarpowych nie powinny przekraczać szerokości 0,3 cm i powinny zostać dokładnie wypełnione zaprawą cementową z dodatkiem środka uszczelniającego.

Do mieszania składników zaprawy cementowej o objętości powyżej 30 l, należy stosować betoniarkę przeciwbieżną. W przypadku, gdy ogólna objętość stosowanej zaprawy nie przekracza 30 l, dopuszcza się ręczne mieszanie jej składników pod warunkiem, dokładnego wagowego dozowania tych składników wg ustalonej receptury.

Przed rozpoczęciem wypełniania spoin, zarówno prefabrykaty jak i obrzeża kamienne należy oczyścić i dobrze zwilżyć wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą powinna być na ich pełną głębokość.

Powierzchnia spoin powinna być ukształtowana na płask, do zlicowania z prefabrykatami.

Świeżo wykonane spoiny należy zabezpieczyć przed przedwczesnym wyschnięciem zaprawy cementowej.

5.7. Balustrady stalowe.

Wykonanie balustrad.

Wszystkie elementy spawane elementów powinny być cięte mechanicznie i spawane na wytwórni producenta.

Prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

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.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości.

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

Stan techniczny sprzętu spawalniczego powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

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

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

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4.

Połączenia spawane stalowych elementów ogrodzenia powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 pkt.8.2.2.2. oraz pkt.8.2.3.2. Elektrody do spawania elementów ogrodzenia powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

Kotwienie balustrad.

Balustrady schodów skarpowych należy osadzać w fundamentach wykonanych z betonu klasy C25/30, w bezpośrednim sąsiedztwie prefabrykowanych obrzeży betonowych. (Dopuszcza się zastosowanie fundamentów prefabrykowanych po uprzedniej akceptacji przez Inżyniera).

Fundamenty balustrad powinny mieć przekrój min. 35x35 cm i wysokość nie mniejszą niż 70 cm.

Głębokość osadzenia słupków balustrad w fundamentach nie powinna być niższa niż 35 cm.

W celu polepszenia zakotwienia słupków w fundamentach, w odległości 5-10 cm od ich końca, każdy słupek powinien zostać wyposażony w stosowny, przyspawany (lub osadzony w otworach) krzyżak wykonany z pręta stalowego średnicy 6-8 mm.

Osadzenie elementów balustrad w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości poszczególnych elementów, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów
- wypełnienie otworów betonem klasy C25/30

Poszczególne elementy należy wstawić w gotowe wykopy, po czym należy przystąpić do wypełniania wykopów mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2 niniejszej SST.

Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Odcinki osadzanych balustrad powinny stać pionowo a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- odchylenie od pionu± 1%
- odchyłka w wysokości słupka± 2 cm
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi powierzchni stopnia± 2 cm
- odchyłka w odległości między słupkami± 2 cm

Zabezpieczenie przed korozją elementów stalowych balustrad.

Zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów balustrad – cynkowanie ogniowe gr. min. 85 µm z uszczelnieniem epoksydowo-poliuretanową powłoką malarską min. gr.180 µm, wykonaną zgodnie z wymaganiami SST 14.02.01.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi Kontraktu w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

- betonowe elementy prefabrykowane stopni,
- prefabrykowane obrzeża betonowe,
- rury na balustrady.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”, ław monolitycznych, podsypek itp.

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Kontraktu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 niniejszych SST – "Wykonanie robót" oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych.

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów
- b) następującymi tolerancjami wykonania wykopów:
 - spadków wykopówdokładność 0.002 %
 - wskaźnik zagęszczenia gruntu 0.95 z dokładnością ± 2 %

- rzędne dna wykopu± 5 cm
- wymiarów w planie dna wykopówdokładność 5 cm

6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania schodów.

Kontrola wykonania schodów skarpowych z elementów prefabrykowanych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową, wymaganiami niniejszej SST oraz odpowiednich rozdziałów innych specyfikacji i obejmuje sprawdzenie jakości wykonania:

- ław cementowo-piaskowych,
- robót betonowych (wg SST M-13.00.00. oraz SST M-13.02.02.),
- robót montażowych związanych z wbudowaniem prefabrykatów stopni i obrzeży,
- robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowej balustrad,
- robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad (wg SST M-14.02.01a.)

6.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania prefabrykatów.

Kontrola wykonania prefabrykatów polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej SST - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami dla elementów prefabrykowanych.

Do badań należy wybrać 4 sztuki stopni oraz 4 sztuki obrzeży.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementów przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli elementów prefabrykowanych o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

Jeżeli jedna trzecia prefabrykatów i obrzeży z wybranych losowo, wykaże cechy zewnętrzne odbiegające od normy, dostarczona partia zostanie zdyskwalifikowana

6.6. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót betoniarskich.

wg SST M-13.00.00. oraz SST M-13.02.01.

6.7. Sprawdzenie prawidłowości wykonania balustrady.

Kontrolę jakości robót powinno się przeprowadzać po każdej fazie wykonania i montażu balustrady.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania balustrady z wymaganiami niniejszej SST (lokalizacja, wymiary, wysokość poręczy nad stopniami schodów),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- c) poprawność montażu balustrady.

6.8. Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady.

wg SST M-14.02.01.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m [metr] wykonanych, nowych, betonowych, prefabrykowanych schodów skarpowych, wyposażonych w jednostronną balustradę stalową.

Długość każdego biegu schodów skarpowych należy mierzyć od krawędzi najwyższego, prefabrykowanego stopnia do krawędzi dolnego stopnia prefabrykowanego. Jako krawędź w tym wypadku należy rozumieć przecięcie powierzchni stopni z powierzchniami podstopnic.

8. Odbiór robót

8.1. Wymagania ogólne.

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

8.2. Zasady odbioru robót objętych SST

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m [metr] wykonanych prefabrykowanych schodów skarpowych, z jednostronną balustradą stalową, należy przyjmować zgodnie z wymaganiami niniejszej SST, dokumentacją projektową, obmiarem robót, atestami producentów materiałów i oceną jakości wykonania robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji i dostarczenie ich w miejsce wbudowania (uwzględnić wszystkie materiały opisane w pkt. 2. niniejszej SST, czyli stopnie prefabrykowane, obrzeża betonowe, betony monolityczne, podsypki, zaprawy, balustrady stalowe itd.),
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych,
- wykonanie prefabrykowanych schodów na skarpach, z wszystkimi materiałami i robotami towarzyszącymi opisanymi w niniejszej SST (m.in. z obrzeżami betonowymi, zabezpieczonymi antykorozyjnie balustradami itp.),
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie projektu wykonawczego/warsztatowego schodów z balustradą
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. Przepisy związane

10.1. Normy.

PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-90/B-14501	Zaprawy betonowe zwykłe.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanek.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
BN-80/6775-03.01.	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
PN-88/M-69433	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych

oraz normy wg:

SST M-13.00.00. pkt. 10 i SST M-14.02.01. pkt. 10

10.2. Inne.

1. Katalog detali mostowych (KDM) opracowany w Biurze Projektowo-Badawczym Dróg i Mostów Transprojekt – Warszawa” Sp. z o.o. Wydanie z 2002 r.

