**SPIS ZAWARTOŚCI**

1. D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych str. 3
2. D.01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu lub /i darniny/ str. 7
3. D.01.02.04. Rozbiórki elementów kubaturowych str. 9
4. D.02.01.01. Wykonywanie wykopów str. 13
5. D.02.03.01. Wykonanie nasypów str. 19
6. D.03.01.02. Wykonanie mostu ze stalowych blach falistych str. 27
7. M.11.04.01. Wykonanie ścianek szczelnych stalowych str. 33
8. M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą A-IIIN str. 37
9. M.13.01.01. Beton konstrukcyjny str. 45
10. M.13.02.01. Beton niekonstrukcyjny str. 63
11. M.15.01.02. Izolacje bitumiczne na zimno str. 69
12. M.19.02.01. Bariery mostowe str. 75
13. M.20.01.08. Zabezpieczenie antykorozyjne przez hydrofobizację str. 81
14. M.20.01.09. Schody na skarpie dla obsługi str. 87
15. D.06.01.01. Umocnienie skarp, rowów i ścieków str. 97

D.01.01.01. Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych

1. Wstęp

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

###### Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogi i jej punktów wysokościowych w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy, krawędzi jezdni w punktach załamań i punktów wysokościowych oraz odtworzenie osi i punktów wysokościowych istniejącego i projektowanych obiektów, przeniesienie punktów poligonowych oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej obiektów inżynierskich zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

W zakres robót pomiarowych wchodzą:

1. sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
2. uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
3. wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
4. wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
5. tyczenie i inwentaryzacja elementów, szkice geodezyjne,
6. wykonanie inwentaryzacji powykonawczej,

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.4.

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

# 2. Materiały

**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są :

* bolce stalowe,
* pale i paliki drewniane,
* rury metalowe o długości ok. 0,5 m,
* słupki betonowe,
* bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie trasy powinny mieć średnicę 0,15 do 0,20m i długość 1,5 do 1,7m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30m i średnicy 0,05 do 0,08m. „Świadki” wbijane obok palików powinny mieć długość około 0,50m i przekrój prostokątny. Repery na znaki o średnicy główki min. 25mm do ścian i powierzchni poziomych gwoździe pomiarowe o średnicy główki min. 25mm.

# 3. Sprzęt

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

**3.2. Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych**

Do wyznaczania trasy i punktów wysokościowych należy stosować sprzęt :

- teodolity lub tachimetry,

- niwelatory, dalmierze, tyczki,

- łaty, taśmy,

- lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskania wymaganej dokładności pomiaru.

# 4. Transport

Nie dotyczy.

# 5. Wykonanie robót

**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

1. wytyczenie osi obiektu,
2. wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu,

**5.2. Wyznaczenie punktów na osi**

Wyznaczeniu trasy podlega oś geometryczna. Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. W Dokumentacji Projektowej określone zostały współrzędne XY oraz współrzędne wysokościowe „Z”.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż o 2 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych projektu.

**5.3. Robocze punkty wysokościowe**

Robocze punkty wysokościowe należy wyznaczyć w odległości wystarczającej do realizacji budowli. Punkty wysokościowe należy utrwalić poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich wyznaczyć z dokładnością do 0,5 cm.

**5.4. Wyznaczanie nasypów i wykopów**

Wyznaczanie nasypów i wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi podstawy nasypu oraz krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopu z terenem.

Do wyznaczania nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki.

Odległości między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

**5.5. Przeniesienie państwowej osnowy geodezyjnej**

Przeniesienie osnowy geodezyjnej poza granicę robót wraz z odtworzeniem wysokościowym może być wykonane tylko przez uprawnione do tego rodzaju prac jednostki geodezyjne.

Przeniesienie osnowy geodezyjnej musi być wykonane przed przystąpieniem do robót objętych kontraktem.

5.6. Wykonanie pomiarów powykonawczych

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę geodezyjną. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 “Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej.

Prace obliczeniowe należy wykonywać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Wykonaną dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami Instrukcji 0-3 “Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”, z podziałem na

1) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,

2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt.2) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały

wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią,

kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych,

kopie protokółów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,

kopie opisów topograficznych,

kopie szkiców polowych.

# 6. Kontrola jakości robót

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

**6.2. Sprawdzenie robót pomiarowych**

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

a) oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomych,

b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowy,

c) wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z  poziomicą,

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 ryczałt odtworzenia (wyznaczenia) trasy drogowej i punktów wysokościowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1. **ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary zgodnie z wymaganiami wg pkt. 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1km (kilometra) odtworzenia trasy i punktów wysokościowych obejmuje:

* dostarczenie materiałów do stabilizacji osnowy i osi trasy,
* założenie osnowy realizacyjnej,
* utrzymanie i ewentualne uzupełnienie roboczych punktów sytuacyjno – wysokościowych w trakcie robót,
* wyznaczenie przekrojów poprzecznych zgodnie z Dokumentacją Projektową,
* wyznaczenie osi i konturów,
* prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,
* inwentaryzacja powykonawcza wszystkich elementów robót.

1. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

Nie występują.

**10.2. Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. (Dz. U. 2023 poz. 1752)
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK
9. Wytyczne techniczne G-1.9. Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów.

D.01.02.02. ZDJĘCIE warstwy humusu

1. Wstęp

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

###### Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem humusu przy obiektach inżynierskich w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zdjęciu warstwy humusu z pasa robót ziemnych wg zakresu podawanego w Dokumentacji.

W przypadku wystąpienia warstwy o innej miąższości niż wymieniona, należy ją zebrać dostosowując się do warunków lokalnych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

**3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem humusu należy stosować:

- spycharki,

- równiarki,

- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,

- koparki i samochody samowyładowcze do transportu humusu lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

**4.2. Transport humusu**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem spycharek zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

5. Wykonanie robót

**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

**5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp. Zakłada się, że występujący w pasie robót humus będzie się nadawał do powtórnego wykorzystania. Humus należy zdjąć z całego pasa robót ziemnych wg faktycznego stanu zalegania z zastosowaniem spycharek. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach, do późniejszego wykorzystania, tak, aby był zabezpieczony przed zanieczyszczaniem. Wysokość pryzm nie może przekraczać 3,0m. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Należy przewidzieć ewentualne odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

6. Kontrola jakości robót

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

**6.2. Kontrola jakości zdjętego humusu**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inżyniera.

Składowana warstwa humusu nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych gruntów.

7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m2 (metr kwadratowy) zdjętego humusu o grubości warstwy średnio 50cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1m2 (metra kwadratowego) zdjętego humusu obejmuje:

* zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w pryzmy w miejscu składowania,
* usunięcie ze zdjętego humusu korzeni, gałęzi, kamieni i nieorganicznych materiałów z transportem na składowisko odpadów,
* ewentualne odwiezienie nadmiaru humusu na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

10. Przepisy związane

Nie występują.

D.01.02.03. ROZBIÓRKI obiektów KUBATUROWYCH

1. Wstęp

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką obiektów w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu rozbiórki:

* Mostu z zabezpieczeniem rzeki

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

2. Materiały

Nie występują.

Utylizacja odpadów i szkodliwych materiałów rozbiórkowych należy do Wykonawcy. Ponadto wszystkie materiały rozbiórkowe należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

3. Sprzęt

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować :

* frezarki,
* piły mechaniczne,
* młoty pneumatyczne,
* spycharki,
* ładowarki,
* koparki,
* samochody ciężarowe,
* zrywarki,
* żurawie samochodowe,
* sprzęt ręczny bądź inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki będą wywiezione transportem samochodowym z terenu budowy, o ile Inżynier nie zdecyduje inaczej, i zagospodarowane zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 628), o ile materiały stanowiące własność Zamawiającego należy odwieźć w miejsce wskazane przez niego.

5. Wykonanie robót

**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

Rozbiórka powinna być zgodna z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt.3 lub wskazanego przez Inżyniera.

## 5.2. Czynności wstępne

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów, w stosunku, do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej.

Obiekty znajdujące się w pasie robót drogowych, nieprzeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

## 5.3. Roboty rozbiórkowe

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Zamawiającego.

Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów, znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

6. Kontrola jakości robót

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

**6.2. Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki**

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,

- wymaganiami podanymi w pkt 5 niniejszej ST.

7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

* rozebranie mostu – ryczałt

8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostek obmiarowych obejmuje:

* roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
* rozbiórkę elementów, stanowiących własność Zamawiającego, z przewiezieniem na odległość i miejsce,
* rozbiórkę elementów stanowiących własność Wykonawcy z odwiezieniem z Terenu Budowy,
* wyrównanie podłoża, ewentualne zasypanie gruntem dołów po rozbiórce wraz z zagęszczeniem,
* wykonanie potrzebnego rusztowania do wykonania prac rozbiórkowych,
* uporządkowanie terenu po wykonanych rozbiórkach.
* wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
* rozebranie lub zerwanie nawierzchni,
* załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
* rozebranie elementów,
* sortowanie i pryzmowanie odzyskanych materiałów,
* uporządkowanie terenu rozbiórki.

10. Przepisy związane

**10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste. |
| 2. | PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| 3. | PN-D-96002 | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia |
| 4. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania |
| 5. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. | PN-H-93401 | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne |
| 7. | PN-H-93402 | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco |
| 8. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

# D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I÷V KAT.

### 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wykopów w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych w wykopach związanych z budową mostu z uwzględnieniem pompowania wody.

### 1.4. Określenia podstawowe

***1.4.1. Wykop –*** drogowa budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

***1.4.1. Głębokość wykopu –*** odległość pionowa między powierzchnia terenu a spodem wykopu, mierzona w osi drogi.

***1.4.2. Odkład*** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów lub innych prac.

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

****

gdzie:

*d60* - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

*d10* - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

***1.4.4. Wskaźnik odkształcenia gruntu*** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:



gdzie:

*E1* - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy,

*E2* - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2.3. Warunki wykorzystania gruntów z wykopów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów, zgodnie z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Określenie gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów należy przyjmować wg tablicy 2 zawartej w normie PN-S-02205.

W czasie trwania robót ziemnych, Wykonawca powinien przeprowadzać badania laboratoryjne gruntów uzyskanych z wykopów celem określenia ich przydatności do budowy nasypów zgodnie z PN-S-02205.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane   
w maksymalnym stopniu do budowy nasypów lub zasypek wykopów. Grunty przydatne do budowy nasypów wg D.02.03.01, mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera. W takim przypadku grunt ten stanowi własność Wykonawcy. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów i zutylizowane.

### 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

* odspajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki),
* jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, równiarki),
* transportu mas ziemnych (samochody samowyładowcze i skrzyniowe),
* sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne).

### 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 4.2. Transport gruntu pozyskanego z wykopów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonania wykopów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zasady prowadzenia robót

### 5.2.1. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

5.2.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopów musi umożliwiać ich prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu, zgodnie z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Wody opadowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.2.3. Wykonanie wykopów

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić do wykonywania kolejnych warstw.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp. W miejscu wbudowania należy zapewnić pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty, nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Grunty nieprzydatne do wbudowania w nasyp należy odwieźć na odkład.

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności.

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

5.2.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Wskaźnik zagęszczenia gruntów Is, dla nawierzchni, nie może być mniejszy niż: 1,00.

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, należy przyjmować wartość wskaźnika odkształcenia *Io* wg załącznika B do normy PN-S-02205, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego *E2* do pierwotnego *E1*.

Wskaźnik odkształcenia *Io* nie powinien być większy niż:

* dla żwirów, pospółek i piasków - 2,2,
* dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów) – 2,0;
* dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych zwięzłych – 3,0.

Wymagane minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia *E2* dla podłoża gruntowego nawierzchni obciążonej ruchem *KR3-KR5* wynoszą:

* powierzchnia robót ziemnych - 120 MPa;
* górna warstwa leżąca na głębokości 20 cm poniżej powierzchni robót ziemnych w podłożu wykopów - 80 MPa (grunty niespoiste); 60 MPa – grunty spoiste;
* warstwy do głębokości od powierzchni robót ziemnych 0,50 m - 60 MPa (grunty niespoiste); 45 MPa (grunty spoiste).

Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie mają wymaganego zagęszczenia, to przed ułożeniem następnych warstw konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić celem uzyskania wymaganej nośności warstwy gruntu.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia *Is* /lub wskaźnika odkształcenia *Io*/i wtórnego modułu odkształcenia *E2* określone j.w. nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych (na odcinkach nie objętych ulepszeniem podłoża poprzez stabilizację cementem) , to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganego poziomu nośności. Możliwe do zastosowania środki zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

5.2.5. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.2.6. Dokładność wykonania wykopów

Dopuszcza się następujące tolerancje :

1. wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 i - 5cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań,
2. różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać -2 cm, +0 cm / 95% zmierzonych rzędnych nie powinno przekraczać odchyleń dopuszczalnych/.
3. pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
4. maksymalna głębokość wklęśnięć na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m,
5. szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ±5cm.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych.

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w n/n Specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

1. odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
2. zapewnienie stateczności skarp,
3. odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
4. dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
5. zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych.

### 6.3. Badania w czasie odbioru wykopów

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

a) oznaczeń laboratoryjnych,

b) dzienników budowy,

c) dzienników laboratorium Wykonawcy,

d) protokółów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem taśmy, szablonu lub łaty, w odstępach co 100 m na prostych, co 50 m na łuku, a także w miejscach, które budzą wątpliwości.

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

Pomiar przeprowadza się z zastosowaniem niwelatora. Odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem szablonu, łaty i poziomicy lub niwelatora. Odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem łaty o długości 3 m.

Odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych, pomierzonych niwelatorem.

Odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wyrywkowych badań bezpośrednich.

### 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m3 (metr sześcienny) wykonanych robót w wykopach na podstawie pomiarów w terenie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00.

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

Odbiór robót ziemnych w wykopach dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m3 wykopów z transportem obejmuje:

* prace pomiarowe, oznakowanie robót,
* wykonanie wykopu z transportem urobku,
* ewentualne opłaty za przyjęcie gruntu,
* profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z dokumentacją projektową,
* zagęszczenie powierzchni wykopu do wielkości podanej w Specyfikacji Technicznej,
* odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
* przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | PN-ISO10318:1993 | Geotekstylia – Terminologia |
| 6. | PN-EN-963:1999 | Geotekstylia i wyroby pokrewne |
| 7. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

## 10.2. Inne dokumenty

1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP,Warszawa 1998.
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
4. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

###### D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW W GRUNTACH I-VI KAT

### 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nasypów w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu nasypów i obejmują nasypy związane z budową korpusów drogowych, objazdów, zasypki fundamentów, przyczółków, formowanie stożków z gruntu pozyskanego z dokopu wraz z zagęszczeniem.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Drogowe budowle ziemne** – drogowe budowle ziemne wykonywane w gruncie albo z gruntu naturalnego, ewentualnie ulepszonego dodatkami, lub z gruntów antropogenicznych. Zapewniają one stateczność konstrukcji drogi, odwodnienie oraz przejęcie obciążeń od środków transportowych i urządzeń inżynierskich na i w korpusie drogowym.

**1.4.2. Korpus drogowy** – drogowa budowla ziemna ograniczona od góry koroną drogi, a z boków skarpami nasypów lub wewnętrznymi skarpami rowów.

**1.4.3. Nasyp** – drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

**1.4.4. Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy, nasypowy lub antropogeniczny, leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania (wg PN-03020), nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

**1.4.5. Podłoże drogowej budowli ziemnej (nasypu lub wykopu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu maja wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.

**1.4.6. Wysokość nasypu** – odległość pionowa między powierzchnia terenu a wierzchem nasypu mierzona w osi.

**1.4.7. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

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

d60

U = ⎯⎯⎯

d10

gdzie: d60 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, [mm],   
 d10 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm].

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

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

****

gdzie:

*ρ*d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m3),

*ρ*ds. - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m3).

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do budowy nasypów

Do wznoszenia nasypów należy stosować wyłącznie grunty i materiały przydatne do tego celu, tzn. takie, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 i są akceptowane przez Inżyniera.

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

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w normie PN-S-02205.

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

2.2.1. Grunty uzyskane z dokopów

Zgodnie z dokumentacją projektową brakująca ilość gruntów do budowy nasypów należy pozyskać z dokopu.

Grunty z dokopu do wbudowania na górne warstwy nasypów o grubości co najmniej 0,5 m powinny być niewysadzinowe i posiadać następujące właściwości podane w normie PN-S-02205:

a) zawartość cząstek wg PN-B-0481:

- ≤0,075 mm - <15%,

- ≤0,02 mm -< 3%,

b) kapilarność bierna /Hkb/ wg PN-B-04493 <1,0 m

c) wskaźnik piaskowy /WP/ wg BN-64/8931-01 >35

d) wskaźniku różnoziarnistości U ≥ 5

e) współczynnik filtracji k10 ≥ 6 x 10-5 m/s (5,18 m/d), przy czym górna warstwa zasypki powinna być wykonana wg. PN-S-02205 pkt. 2.8.1d.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione kruszywem stabilizowanym cementem.

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nasypów

Do wykonania nasypów należy stosować:

1. koparki,
2. spycharki,
3. równiarki samojezdne,
4. walce ogumione i stalowe, wibracyjne i statyczne,
5. płyty wibracyjne.

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

### 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport przy wykonywaniu nasypów

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

### 5.2. Wykonanie nasypów

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do budowy nasypów należy w obrębie ich podstawy zakończyć roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót należy:

1. ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
2. określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.2.2. Wybór gruntów do wykonania nasypów

Wybór gruntów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 2.

5.2.3. Zasady wykonania nasypów

5.2.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wykonywane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, zgodnie z dokumentacją projektową i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypów i ich równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

c) Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu małoprzepuszczalnego i nieprzepuszczalnego (o wartości współczynnika k10≤10-5 m/s) ze spadkiem poprzecznym górnej powierzchni około 4%.

e) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym niż 5 i współczynniku filtracji k10≥6x10-5 m/s.

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu.

5.2.3.2. Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych

W okresach deszczy i mrozów nasypy zaleca się wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń wg tablicy 2 zawartej w normie PN-S-02205.

Nie należy wbudowywać gruntów o nadmiernej wilgotności (w>wopt), zamarzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.2.4. Zagęszczanie gruntu i nośność podłoża gruntowego

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczona jak najszybciej po jej rozłożeniu z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Wymaganą wilgotność zagęszczanego gruntu, procedurę zagęszczania i grubość warstw należy określić doświadczalnie podczas próbnego zagęszczania stosowanym sprzętem.

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

Wskaźnik zagęszczenia Is powinien wynosić co najmniej:

* 1,0 dla wszystkich warstw nasypów i zasypek za przyczółkami,
* 1,0 dla wykopów przy fundamentach podpór,
* 0,95 dla skarp stożków przy skrzydełkach, skarp nasypu,

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją ± 2%), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyleń podanych w pkt. 6., to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

* rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
* warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,

prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

5.2.5. Wilgotność gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności.

W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej na podstawie próby normalnej metodą I i II wg PN-B-04481. Odchylenie od wilgotności optymalnej nie powinno przekraczać ±2 % (dla gruntów niespoistych).

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Urządzeniami wibracyjnymi grunty niespoiste można zagęszczać także grunty w stanie powietrzno-suchym, o ile wstępne próby dadzą pozytywne wyniki.

Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Sposób osuszenia gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera .

Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

5.2.6. Dokładność wykonania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

1. różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać -2cm, +0cm; 95% zmierzonych rzędnych nie powinno przekraczać odchyleń dopuszczalnych;
2. szerokość górnej powierzchni poszerzenia korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ±10 cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamań,
3. nierówności powierzchni korpusu mierzone łatą długości 3 m nie mogą przekraczać ±3 cm,
4. pochylenie poprzeczne powierzchni korpusu nie może się różnić o więcej niż ±0,5 % pochylenia projektowanego,
5. pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości,
6. maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp nasypu nie może przekraczać 10cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania nasypów.

6.2.1. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 2 oraz 5 n/n Specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na :

a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,

b) badanie prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,

c) badanie zagęszczenia nasypu,

d) pomiary kształtu nasypu.

6.2.1.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypów powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, nie rzadziej niż 1 raz na obiekt.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej STWiORB:

1. skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481

* grunty do zasypania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm,
* wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypania wykopów fundamentowych przyczółków i zasypki za przyczółkami powinien być ≥ 5

1. oznaczanie zawartości części organicznych (metoda utleniania) wg PN-B-04481:

* zawartość części organicznych w gruncie nie powinna przekraczać 2%,

1. współczynnik filtracji dla gruntów przeznaczonych do wbudowania w górną warstwę nasypu ustalać wg wzoru amerykańskiego USBSC, w przypadkach wątpliwych dla ostatecznych rozstrzygnięć wg PN-B-04492 (tj. gdy obliczeniowe 4< k10 <6)

d) wskaźnik piaskowy powyżej 35.

6.2.1.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu.

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,

b) odwodnienia każdej warstwy,

c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż 2 razy dla każdej podpory,

d) przestrzegania ograniczeń określonych w pkt.5, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.2.1.3. Sprawdzenie zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu należy ustalać na podstawie wskaźnika zagęszczenia Is, obliczonego ze wzoru:

ρd

Is = ⎯⎯⎯

ρds

gdzie:

ρd - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny;

ρds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny;

Badanie wskaźnika zagęszczenia Is należy wykonywać wg. BN-77/8931-12, nie rzadziej niż 2 razy dla każdej podpory:

Dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika Is wg BN-77/8931- 12, zagęszczenie gruntu można również badać za pomocą obciążenia płytą o średnicy co najmniej 300 mm, oznaczając wskaźnik odkształcenia I0, równy stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E2 do pierwotnego E1 wg załącznika B do normy PN-S-02205.

gdzie:

E1 – pierwotny moduł odkształcenia (oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy)

E2 – wtórny moduł odkształcenia (oznaczony w powtórnym obciążeniu danej warstwy)

gdzie:

##### ΔP – różnica nacisków w MPa

ΔS – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków, w mm

D – średnica płyty, w mm

Wartość wskaźnika odkształcenia Io nie powinna być większa od 2,2, przy czym minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia E2 należy przyjmować wg PN-S-02205 rys. 3 i 4 i Dokumentacji projektowej.

Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić zastosowanie do kontroli stanu zagęszczenia gruntów   
i materiałów lekkiej płyty dynamicznej LPD. Konieczne jest potwierdzenie na odcinku próbnym   
i akceptacja przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru korelacji wartości wskaźnika zagęszczenia Is   
z wartościami modułu. Referencyjną metodą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu jest badanie metodą objętościową wg. wg. BN-77/8931-12.

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.

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

* wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać ±2%

6.2.1.4. Pomiary kształtu nasypu.

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

1. prawidłowości wykonania skarp,
2. szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi 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.

### 6.3. Badania w czasie odbioru nasypów.

6.3.1 Sprawdzenie dokumentów kontrolnych

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

a) oznaczeń laboratoryjnych,

b) dziennika budowy,

c) dzienników laboratorium Wykonawcy,

d) protokółów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

6.3.2. Sprawdzenie szerokości korpusu ziemnego

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem taśmy, szablonu lub łaty, w odstępach co 25m, a także w miejscach, które budzą wątpliwości.

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

6.3.3. Sprawdzenie rzędnych powierzchni korpusu ziemnego

Pomiar przeprowadza się z zastosowaniem niwelatora. Odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

6.3.4. Sprawdzenie pochylenia skarp

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem szablonu, łaty i poziomicy lub niwelatora. Odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

6.3.5. Sprawdzenie równości powierzchni korpusu

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem łaty o długości 3 m. Odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

6.3.6. Sprawdzenie spadku podłużnego powierzchni korpusu

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych, pomierzonych niwelatorem. Odchylenia od dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.

6.3.7. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wyrywkowych badań bezpośrednich.

### 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem nasypów jest 1 m3 (metr sześcienny) na podstawie obliczeń.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Odbiór robót ziemnych dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m3 nasypów obejmuje:

* prace pomiarowe i oznakowanie robót,
* wbudowanie gruntu uzyskanego z wykopu na trasie warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
* profilowanie powierzchni nasypu i skarp z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
* odwodnienie terenu robót,
* przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | PN-ISO10318:1993 | Geotekstylia – Terminologia |
| 6. | PN-EN-963:1999 | Geotekstylia i wyroby pokrewne |
| 7. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP,Warszawa 1998.
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
4. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

**D.03.01.02. Wykonanie mostów stalowych z blachy falistej**

**1. WST**Ę**P**

**1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru mostów z konstrukcji wielopłaszczowych podatnych w ramach w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

**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 prowadzenia robót przy budowie przepustów jako mostu pod koroną drogi i obejmują:

a) Zakup konstrukcji wielopłaszczowych

b) Transport i składowanie elementów i materiałów do wykonania powyższego zadania

c) Wyznaczenie na podstawie dokumentacji technicznej miejsca wykonania zadania

d) Ułożenie na wykonanym fundamencie zmontowanych elementów konstrukcji i geomembrany z rurami

**1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1 Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami, oraz wytycznymi stosowania konstrukcji z blach falistych.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Aprobacie Technicznej oraz wytycznych dostawcy

**2. MATERIAŁY**

2.1 Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów pod koroną drogi według zasad niniejszych SST są:

2.1.1 Wielopłaszczowe konstrukcje stalowe z blachy falistej typu SuperCor z aktualną aprobatą IBDiM

2.1.2 Geomembrana

Geomembrana PEHD o grubości min. 1,0mm posiadać ważną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Dopuszcza się stosowanie geomembrany o większej grubości owinięta geowłókniną z dwóch stron od spodu i góry o gramaturze 500 g/m2.

Pasmo geomembrany powinno być bez uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek.

Szerokość pasma określa się przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1cm wykonywany, co 10mb. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać 2% wymiaru nominalnego.

### 2.3.3.6. Rury sącco-zbierające

Na rury ssąco-zbierające należy stosować rury ssąco-zbierające śr. 100mm , szczeliny wykonane na 120 stopniach obwodu rury i SN 8MPa.

**3. SPRZ**Ę**T**

Roboty związane z wykonaniem przepustu pod koroną drogi będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparka

- ubijak spalinowy 200 kg, mechaniczne zagęszczarki płytowe

- żuraw o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów konstrukcji

- zawiesia i haki montażowe

- wkrętarki elektryczne, bądź pneumatyczne (500 Nm)

- lekkie rusztowanie, drabina aluminiowa

- agregat prądotwórczy (kompresor)

**4. TRANSPORT**

Materiały do wykonania przepustów jako tuneli i mostu pod koroną drogi, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie warstwy ochronnej stali (ocynk) przed uszkodzeniami mechanicznymi.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1 Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem przepustów jako mostów.

5.2 Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Wyznaczenie miejsc wykonania zadania w oparciu o dokumentację techniczną.

5.2.2 Oznakowania i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z typowym projektem organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem.

5.2.3 Składowanie materiałów na miejscu budowy - zgodnie BN-75/8971-06

5.2.4 Wykonanie wykopu pod fundamenty żelbetowe

5.2.5 Wykonanie fundamentu żelbetowego pod konstrukcją zgodnie z DT

5.2.6 Zabetonowanie kotew w fundamencie do mocowania ceownika.

5.2.7 Skręcanie elementów konstrukcji, mocując je z ceownikiem ułożonym w kotwach na przygotowanym fundamencie żelbetowym.

Należy pamiętać o zamontowaniu górnego i w narożach użebrowania ciągłego z blach falistych po zamontowaniu całej konstrukcji.

Należy sprawdzić prawidłowość wykonania połączeń śrubowych. Moment skręcający powinien wynieść

min. 240 Nm max 400 Nm.

Skręcanie śrub dokonać zgodnie z rysunkiem montażowym, jednak pamiętać, żeby ostateczne dokręcenie nastąpiło po upewnieniu się, że blachy konstrukcji prawidłowo przylegają do siebie i jej geometria nie budzi zastrzeżeń (dopuszcza się 2% odchyłki od kształtu projektowanego). Zaleca się dokręcanie „od środka konstrukcji za zewnątrz-po obwodzie”.

Każdorazowo po zasypaniu warstwy zasypki sprawdzić prawidłowość momentu skręcającego śruby, a w razie konieczności dokręcić do żądanej wielkości.

Należy sprawdzić prawidłowość ustawienia kotew przed zabetonowaniem w fundamencie, następnie zamontowanie ceownika montażowego, do którego montowane będą blachy faliste (patrz szczegół w dokumentacji technicznej).

Jeśli konstrukcja montowana jest poprzez wstawianie całych uprzednio skręconych segmentów na przygotowanym fundamencie to należy przyjąć 3 punkty zawieszenia (2 w odległości równej 1/6 rozpiętości od każdego z końców oraz 1 w środku rozpiętości). Zaleca się stosowanie belek stalowych celem zminimalizowania oddziaływania sił odśrodkowych w trakcie operacji podnoszenia.

5.2.8 Wykonanie zasypki - przy wykonywaniu zasypki przepustu należy przestrzegać następujących zasad:

- zasypka powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron konstrukcji

- zasypka powinna wykraczać poza obwód konstrukcji na szerokość min.6,0 m.(ograniczeniem są

istniejące skarpy boczne)

- zasypka powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika

zagęszczenia Is min³ 0,95 (w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji) oraz Is min ³0,98 w pozostałej

strefie poza konstrukcją.

- podczas zagęszczania zasypki kontrolować należy rzędne posadowienia przepustu nie dopuszczając do jego wypychania, bądź przemieszczenia poziomego. Kontrolę deformacji konstrukcji dokonywać za

pomocą pomiarów odkształceń pionowych i poziomych a wyniki przedkładać Inspektorowi Nadzoru,

po wykonaniu każdej warstwy. Dopuszczalne deformacje pionowe mierzone u wezgłowia konstrukcji

w trakcie montażu określa się na 2% rozpiętości.

grunt zasypki - niewysadzinowy piasek gruboziarnisty lub mieszanki żwirowo-piaskowe o klasie

niejednorodności D5, o frakcji 0-45 mm. Dopuszcza się większe frakcje w odległości powyżej 50 cm

od ścian konstrukcji, jednak wielkość frakcji nie powinna przewyższać 2/3 grubości warstwy

zagęszczanej, tj.max .20 cm.

**6. KONTROLA JAKO**Ś**CI ROBÓT**

6.1 Dostawca konstrukcji winien dostarczyć deklarację zgodności zakupionych towarów, wyprodukowanych zgodnie z wytycznymi zgody na jednorazowe zastosowanie wydanej przez IBDiM, oraz kopie zlecenia na nadzór naukowy nad realizacją zadania.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót wg. ST D.00.00.00. Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmuje:

- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków

- prawidłowość wykonania fundamentów żelbetowych oraz właściwego zamontowania ceownika montażowego zlokalizowanego w gnieździe fundamentu.

- prawidłowość ułożenia przepustów i sprawdzenie momentu skręcającego

- kontrola rzędnych wlotu i wylotu

- kontrola kształtu-max odkształcenie pionowe nie może przekraczać 2% rozpiętości

- prawidłowość zamontowania użebrowania ciągłego na górze konstrukcji

- kontrola grubości powłoki cynkowej i epoksydowej

- prawidłowość wykonania zasypki i uformowania korony drogi, wskaźnik zagęszczenia 0,95 (w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji) oraz 0,98 w pozostałej strefie

- prawidłowość obrukowania skarp na wlocie i wylocie

- prawidłowość zamontowania przepustów uwalniających

- prawidłowość wykonania wieńców żelbetowych u wlotu i wylotu konstrukcji

6.3 Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich deklaracji zgodności do

stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest metr wykonanego mostu

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego stanu, zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte Umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem.

Obmiaru dokonuje Wykonawca w sposób określony w Umowie.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w umowie.

Wyniki obmiaru uwidocznione są w księdze obmiaru i należy je porównać z dokumentacją w celu określenia różnic w ilościach robót.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

8.1 Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu- wg. ST D.00.00.00.

8.2 Odbiór częściowy robót - zgodnie z ST D.00.00.00.

8.3 Odbiór końcowy robót wg. ST D.00.00.00.

**9. PODSTAWA PŁATNO**Ś**CI**

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w D.00.00.00

9.2 Szczegółowe warunki płatności

Podstawą płatności są ustalone obmiarem ilości 1m wykonanej części przelotowej,

9.3 Szczegółowy zakres robót wchodzących w zakres płatności:

- dostarczenie na miejsce budowy sprzętu potrzebnego do wykonania

- wyznaczenie na podstawie dokumentacji miejsca wykonywania

- wykonanie zakotwień pod konstrukcją

- dostawa konstrukcji

- skręcenie konstrukcji

- ułożenie na wykonanym fundamencie konstrukcji zgodnie z technologią producenta

- montaż konstrukcji z blach falistych

- wykonanie geomembrany i rurek odwadniających

**10. PRZEPISY ZWI**Ą**ZANE**

Wytyczne zalecenia wykonywania przepustów z konstrukcji SuperCor opracowane przez firmę ViaCon Polska Sp. z o.o.

**10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

2. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.

3. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

4. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych

5. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.

6. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn

7. PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.

8. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.

9. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

10. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych

11. PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.

12. PN-B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.

13. PN-B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.

14. PN-B-06721 Kruszywa naturalne. Pobieranie próbek

15. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

16. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

17. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

18. PN-M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.

19. PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych

20. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów

21. PN-M-82054-09 Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne nakrętek.

22. PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym.

23. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

24. PN-S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

25. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

26. PN-ISO 4628 Farby i lakiery. Zniszczenia powłok malarskich.

27. PN-ISO 4609 Wyroby lakierowane. Test przyczepności metodą siatki nacięć.

28. PN-ISO 2424 Próba odrywania do oceny przyczepności

29. PN-ISO 8501-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.

**10.2 Inne dokumenty**

1. Zalecenia GDDP budowy przepustów i tuneli z zastosowaniem rur.
2. Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych wydane przez GDDP, Warszawa, 1999
3. Aprobaty IBDiM

### M.11.04.01. WYKONANIE ŚCIANEK SZCZELNYCH STALOWYCH

1. **Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych stalowych w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie ścianki szczelnej stalowej i obejmują:

- wytyczenie ścianki

- dostarczenie sprzętu i materiałów

- przygotowanie podłoża pod pracę sprzętu

- projekt umocnienia

- wbicie grodzic H=8,0m i pozostawienie, obcięcie ścianek

**1.4. Określenia podstawowe**

Brusy stalowe – elementy stanowiące ściankę o odpowiedniej wytrzymałości i długości

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca sporządzi we własnym zakresie projekt umocnienia wykopów ściankami szczelnymi.

**2. Materiały**

Zasady ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Stosowane materiały muszą mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Na powierzchni grodzic nie dopuszcza się rys, zawalcowania, wgniecenia, zgorzeliny, chropowatości.

Grodzice stalowe o wskaźniku wytrzymałości min. 1600cm3.

**3. Sprzęt**

Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i liczby wymaganiom określonym w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty można wykonywać przy pomocy dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru oraz musi być sprawny i spełniać warunki bezpieczeństwa higieny pracy.

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

- Wibromłot montowany do instalacji hydraulicznej

- Kafar samojezdny

- Żuraw samochodowy lub gąsienicowy

- Spawarki

**4. Transport**

Transport powinien odpowiadać wymaganiom, zawartym w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przewożenie brusów na teren budowy powinno odbywać się środkami transportu zabezpieczającymi je przed odkształceniem. Przewozić należy zgodnie z przepisami bhp i zasadami ruchu drogowego.

**5. Wykonanie robót**

Wymagania ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wbijanie należy wykonać zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę dokumentacją zabezpieczenia prowadzenia prac. Prace można rozpocząć po wytyczeniu i uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki w jakich będzie wykonywana ścianka szczelna. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze ścianki oraz elementów rozparcia.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wynoszą w wymiarach w planie ± 5 cm .

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej w razie konieczności należy wykonać urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku ścianki. Podczas wbijania ścianki w grunt żwirowy zaleca się ułożyć od dołu specjalne sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtłaczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

Przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwiry i pospółki a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iłami,

popiołami itp. Wbijanie ścianki rozpoczyna się od skraju. Skrajny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocniony w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nasadza się na zamek brusa skrajnego i wbija w grunt na głębokość 2-4 m Kolejno wbija się następne na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwsze 2-4 m, drugi w odstępie 3-5 m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą opuszczać się razem z brusami. Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pogrążania w grunt przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić: rozerwanie blachy ścianki między zamkami, zgniecenie dolnego końca ścianki. Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje w ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska: poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1%-2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośne, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych; połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą glinę.

Przed przystąpieniem do wbijania ścianek szczelnych należy wykonać próbne przekopy, aby dokładnie zlokalizować przebieg instalacji i innych przeszkód uniemożliwiających ich wbicie.

**6. Kontrola jakości**

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

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do wykonywania wbijania ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki,

- zgodność rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej,

- sprawdzić materiały.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu winny podlegać następujące zagadnienia:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,

- roboty pomiarowe,

- przygotowanie terenu,

- głębokość wbicia ścianki,

- sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń ścianki.

**7. Obmiar robót**

Zasady ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m2 wbicia ścianki w planie. Nie dolicza się do użytej stali masy brusów, które uległy zniszczeniu z uwagi na niepoprawne wbijanie elementu. Zakresu robót objętych dokumentacją projektową, SST i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

**8. Odbiór robót**

Odbiór robót przebiega zgodnie z ustaleniami SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlegają poszczególne fazy wykonywania ścianki szczelnej, sprawdzenie atestów stosowanych materiałów.

**9. Warunki płatności**

Ogólne zasady płatności podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

1) dostarczenie sprzętu i materiałów

2) przygotowanie terenu pod maszyny

3) projekt umocnienia wykopu

4) wbicie ścianki szczelnej i pozostawienie, obcięcie,

5) odwiezienie sprzętu

6) uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,

7) przeprowadzenie niezbędnych badań.

**10. Przepisy związane**

PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 10248-1/2 Grodzice. Wymagania i wymiary.

PN-84/H-93000 Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco.

PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.

M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ A – IIIN

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbro­jenia betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, maja zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia we wszystkich elementach konstrukcji mostowych i obejmują:

* przygotowanie zbrojenia i montaż zbrojenia
* kontrolę jakości robót i materiałów

**1.4. Określenia podstawowe**

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy od 6 do 40 mm.

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Doku­mentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Stal zbrojeniowa**

Do wykonania zbrojenia nośnego betonowych konstrukcji mostowych należy stosować stal zbrojeniową o wysokiej ciągliwości klasy C, A-IIIN gatunku BSt500S. Właściwości tej stali powinny być zgodne z Polska Normą PN-H-93220.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć udokumentowaną zgodność z Polska Normą PN-H-93220. Zgodność ta powinna być certyfikowana przez akredytowaną jednostkę badawczą, niezależną od wytwórcy.

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi Normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać aprobatę techniczną, potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz projektanta.

Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna mięć atest hutniczy.

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

* stal do zbrojenia betonu,
* drut montażowy,
* podkładki dystansowe,
* elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

**2.2. Asortyment stali**

2.2.1. Atest

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości - atest, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej. W ateście należy podać:

1. nazwę wytwórcy,
2. oznaczenie wyrobu wg PN-H-93220,
3. numer wytopu lub numer partii,
4. wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
5. masę partii,
6. rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

* nazwę wyrobu,
* średnicę wyrobu,
* długość prętów,
* znak stali,
* znak obróbki cieplnej,
* numer normy, wg której pręty zostały wyprodukowane.

2.2.2. Cechowanie

Na przewieszkach metalowych przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgów lub kręgu, należy podać w sposób trwały:

1. znak wytwórcy,
2. średnicę nominalną,
3. znak stali,
4. numer wytopu lub numer partii,
5. znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

Ponadto każdą wiązkę prętów i walcówki należy cechować trwałą czerwoną farbą olejną przez malowanie końców prętów od czoła z jednej strony każdej wiązki, natomiast na każdym kręgu walcówki - pasa o szerokości co najmniej 20 mm.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-91/S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

Dostarczoną na budowę stal, która:

* nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
* oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
* pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

2.2.3. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

* jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-82/H-93215,
* jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.2.6. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeberek, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215.

**2.3. Drut montażowy**

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

Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

**2.4. Materiały spawalnicze**

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

**2.5. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładki dystansowe.

**3. SPRZĘT**

Prace zbrojarskie winny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami stanowiącymi wyposażenie zbrojami. Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w mostowych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązującego w budownictwie ogólnym.

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

* giętarki,
* prostowarki,
* nożyce do cięcia prętów,
* lekki żuraw samochodowy,
* sprzęt do transportu pomocniczego.

W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. 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**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie zbrojenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan tech­niczny. Zbrojenie należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

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

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

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

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
3. montaż zbrojenia,
4. łączenie prętów,
5. roboty wykończeniowe.

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

**5.2. Przygotowanie zbrojenia**

**5.2.1. Czyszczenie prętów**

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania pkt. 5.3.1. należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budo­wie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokryta łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami stalowymi ręcznie, mechanicznie lub poprzez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą, można zmyć strumieniem cieplej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**5.2.2. Prostowanie prętów**

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

**5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału, wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 10 mm. Cięcia prętów przeprowadza się przy użyciu nożyc mechanicz­nych.

**5.2.4. Odgięcia prętów, haki**

Minimalne średnice odgięcia i zagięcia prętów do wg. PN-91/S-10042

Tabela 2 - Minimalne średnice odgięcia i zagięcia prętów do (do - średnica pręta)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Średnica pręta zaginanego | Stal gładka | Stal żebrowana | | |
| mm | Ra = 240 MPa | Ra < 400 MPa | 400 < Ra < 500 MPa | Ra > 500 MPa |
| d < 10 | do = 3d | do = 3d | do = 4d | do = 4d |
| 10 < d < 20 | do = 4d | do = 4d | do = 5d | do = 5d |
| 20 < d < 28 | do = 5d | do = 6d | do = 7d | do = 8d |

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d. Na zimno, na budo­wie można wykonywać odgięcia prętów średnicy d<12 mm. Pręty o średnicy d >12 mm powinny być odginane z kontrolo­wanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż: 10d

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

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

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

**5.3. Montaż zbrojenia**

**5.3.1. Wymagania ogólne**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10024).

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. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej oraz zastoso­wanie innego gatunku stali: zmiany te wymagają zgody pisemnej Inspektora.

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

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

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

**5.3.2. Łączenie prętów za pomocą spawania**

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042.

Zaleca się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym

- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym

- zakładowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym

- zakładowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym

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

**5.3.3. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania**

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

Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042.

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 2 d i niż 20 mm.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia podaje tabela Nr 3.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

* różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać ± 0,5 cm,
* różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać ± 1,0 cm,
* odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż ±1,0 cm,
* długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż ± 1,0 cm,
* rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż ± 2,0 cm,
* odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
* różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać ± 0,5 cm,
* otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
* liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
* odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
* miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać ± 0,5 cm.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

# Tabela 3. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametr | Zakres tolerancji | Dop. odchyłka |
| Cięcia prętów (L – długość wg projektu) | dla L < 6,0 m  dla L > 6,0 m | 20 mm  30 mm |
| Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie) | dla L < 0,5 m  dla 0,5 m < L < 1,5 m  dla L > 1,5 m | 10 mm  15 mm  20 mm |
| Usytuowanie prętów:   1. otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu) 2. odchylenie dodatnie   h – całkowita grubość elementu)   1. odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami),   a – odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów   1. odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego   b – całkowita grubość lub szerokość elementu | dla h < 0,5 m  dla 0,5 m < h < 1,5 m  dla h > 1,5 m  a < 0,05 m  a < 0,20 m  a < 0,40 m  a > 0,40 m  b < 0,25 m  b < 0,50 m  b < 1,50 m  b > 1,50 m | < 5 mm  10 mm  15 mm  20 mm  5 mm  10 mm  20 mm  30 mm  10 mm  15 mm  20 mm  30 mm |

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

* średnice i ilości prętów,
* rozstaw prętów,
* rozstaw strzemion,
* odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
* długość prętów,
* położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
* wielkość otulin zewnętrznych,
* powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
* pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-82/H-93215 należy sprawdzić:

* zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
* stan powierzchni prętów,
* wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042.

W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inżynier zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

* sprawdzenie masy (kg/m),
* granicy plastyczności Re (MPa),
* wytrzymałości na rozciąganie Rm (MPa),
* wydłużenia A5 (%),
* zginania na zimno.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udarność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C.

**7. OBMIAR**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest tona stali zbrojeniowej.

Obmiar prowadzi się dla rzeczywistej długości ciągów prętów łącznie z hakami po zmontowaniu (bez wliczania łączeń i zakładów). Pomierzone długości poszczególnych średnic mnożone przez masy jednostkowe dają całkowitą masę w tonach.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Odbiór zbrojenia dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu zanikają lub ulegają zakryciu. Odbiory tych robót dokonuje Inspektor Nadzoru po zgłoszeniu przez Kierownika Budowy wpisem do dziennika budowy gotowość odbioru.

W przypadku stwierdzenia odchyleń od wymagań zawartych w dokumentacji projektowej, SST, Inspektor Nadzoru ustala rodzaj i zakres niezbędnych do wykonania robót poprawkowych z podaniem terminu ich wykonania lub określa zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość robót albo nakazuje usunięcie wadliwie wykonanego zbrojenia.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania płatności podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Płatność - za ilość oczyszczonego, dociętego, wygiętego wykonanego i wbudowanego zbrojenia wiązanego drutem wiązałkowym lub łączonego przez spawanie oraz ocena jakości robót, oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

1. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
2. PN-EN 1992-1-2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2. Reguły ogólne – Projektowanie   
   z uwagi na warunki pożarowe.
3. PN-EN 1992-2 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
4. PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych
5. PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
6. PN-EN ISO 2560 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
7. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
8. PN-EN ISO/IEC 17050 Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.
9. PN-EN ISO 17660-1 Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne.
10. PN-EN ISO 17660-2 Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nienośne.
11. PN-H-93220 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
12. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
13. PN-H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
14. PN-H-93220 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa B500SP. Pręty i walcówka żebrowana.
15. PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
16. PN-EN-10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.

# M.13.01.01. BETON KONSTRUKCYJNY

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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:

1. wykonaniem mieszanki betonowej,
2. wykonaniem deskowań, rusztowań, betonu podkładowego
3. układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
4. pielęgnacją betonu,

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych budową i obejmują:

* beton C30/37, W8, F150, n≤5%

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1.8 kg/dcm wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.2. Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu,

**1.4.3. Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody,

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

**1.4.5. Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**1.4.6. Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; (np. beton klasy C30/37 przy RbG = 37 MPa).

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

**1.4.8. Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy - (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu, liczba po literze “F” oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

**2. MATERIAŁY**

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) przedstawi Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesione do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

**2.1. Cement**

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być stosowane następujące cementy:

* cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów Na2Oeq ≤ 0,80% według
* PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
* cement portlandzki niskoalkaliczny CEM I – NA, spełniający wymagania PN-EN 1971 i PN-B – 19707;

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach drogowego obiektu inżynierskiego stosuje się cement CEM I.

Przy doborze cementu uwzględnia się:

* rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji;
* warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu;
* agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja, w tym klasyfikację środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie konstrukcyjnym zagrożenia destrukcyjną reakcją minerałów z wodorotlenkami sodu i potasu w cieczy porowej betonu.

**2.2. Kruszywo**

Do wykonania betonów należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620, PN-EN 13043 i określone poniżej.

Procedura postępowania z kruszywami z przekruszenia surowca skalnego ze złóż polodowcowych   
i kruszywami ze skał węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszymi, głębokomorskimi, została określona w Wytycznych.

W przypadku negatywnych wyników badań/niespełnienia wymagań, ww. kruszywa i każdy element wykonany ich zastosowaniem zostanie usunięty z budowy na koszt Wykonawcy.

Do wykonania betonów nie dopuszcza się stosowania kruszyw:

* z recyklingu i z odzysku,
* węglanowych (nie dotyczy ww. kruszyw węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszych, głębokomorskich) – do obiektów klasy S4.

Stosownie do wymagań normy PN-EN 206 przy doborze kruszywa do betonu do wykonania poszczególnych elementów obiektów uwzględnia się:

* realizację robót i przeznaczenie betonu,
* rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji,
* warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu
* agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
* wymagania dodatkowe związane z kruszywem, w przypadku powierzchni o specjalnym wykończeniu, np. w przypadku betonu architektonicznego,
* projektowaną trwałość konstrukcji.

W drogowych obiektach inżynierskich należy stosować kruszywa mineralne niewykazujące szkodliwej reakcji z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie.

Ocena kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według Systemu Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające wymagania podane w Tabeli 4. Natomiast jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniające wymagania podane   
w Tabeli 5.

***Tabela 4.*** *Wymagania dla kruszywa grubego.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwość | Metoda badania | Wymagania |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| 1 | Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: | PN-EN 933-1 | *GC 90/15* w przypadku gdy wymiar  *D/d* > 2 i *D* > 11,2 mm |
| *GC 85/20* w przypadku gdy wymiar  *D/d* ≤ 2 lub *D* ≤ 11,2 mm |
| 2 | Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria: | PN-EN 933-1 | *GT 15 w przypadku gdy D/d* < 4 i sito pośrednie *D*/1,4 |
| *GT 17,5 w przypadku gdy D/d* ≥ 4 i  sito pośrednie *D*/2 |
| 3 | Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż: | PN-EN 933-1 | f1,51) |
| 4 | Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż: | PN-EN 933-3  lub  PN-EN 933-4 | *FI20* lub *SI20* |
| 5 | Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż: | PN-EN 1367-6 | FNaCl6 |
| 6 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż: | PN-EN 1097-2 | *LA25 2)* |
| 7 | Gęstość ziaren w stanie suchym | PN-EN 1097-6 | deklarowana przez producenta |
| 8 | Gęstość nasypowa | PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| 9 | Nasiąkliwość WA24: wartość nie wyższa niż w %: | PN-EN 1097-6 | 1,2 |
| 10 | Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny | PN-EN 932-3 | deklarowana przez producenta |
| 11 | Reaktywność alkaliczna; kategoria: | Wg PB/1/18 i PB/2/18 | R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg  Tabeli 1 |
| Wg PB/1/18 i PB/2/183) | R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu  S3 wg Tabeli 1 |
| 12 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria: | PN-EN 1744-1 | AS 0,2 |
| 13 | Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %: | PN-EN 1744-1 | 1,0 |
| 14 | Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %: | PN-EN 1744-1 | 0,02 |
| 15 | Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %: | PN-EN 1744-1 | 0,1 |
| 16 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż: | PN-EN 933-5 | *C100/0* |
| 17 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria: | PN-EN 1367-3  PN-EN 1097-2 | wymagania wobec kategorii *SBLA*:   * ubytek masy po gotowaniu ≤ 1 %, * wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8 % |
| 18 | Zawartość substancji organicznych | PN-EN 1744-1 | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |
| 1. zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej, 2. dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA35 pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%, 3. w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa  z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %.  W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 %  i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zwartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3. | | | |

***Tabela 5.*** *Wymagania dla kruszywa drobnego.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwość | Metoda badania | Wymagania |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| 1 | Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria: | PN-EN 933-1 | *GF* 85 |
| 2 | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta: | PN-EN 933-1 | zgodne z załącznikiem C  PN-EN 12620+A1:2010 |
| 3 | Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż: | PN-EN 933-1 | f3 1) |
| 4 | Gęstość ziaren w stanie suchym | PN-EN 1097-6 | deklarowana przez producenta |
| 5 | Gęstość nasypowa | PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| 6 | Reaktywność alkaliczna; kategoria: | wg PB/1/18  i PB/2/18 | R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg  Tabeli 1 |
| wg PB/1/18  i PB/2/18 2) | R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu  S3 wg Tabeli 1 |
| 7 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria: | PN-EN 1744-1 | *AS 0,2* |
| 8 | Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %: | PN-EN 1744-1 | 1,0 |
| 9 | Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %: | PN-EN 1744-1 | 0,5 |
| 10 | Zawartość substancji organicznych | PN-EN 1744-1 | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |
| 1. zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej, 2. przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa  z cementem wg badania PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %.   W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zwartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowohydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3. | | | |

### 2.6. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008. Powinna pochodzić ze źródeł niebudzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

**2.7 Domieszki do betonu**

Do betonu konstrukcyjnego zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206 i PN-B-06265.

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

* zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
* zawartość alkaliów,
* oddziaływanie korozyjne.

Przy doborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem i ewentualnym dodatkiem mineralnym (dodatkiem typu II). W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych betonu w czasie projektowania składu mieszanki betonowej.

W przypadku zastosowania domieszki napowietrzającej wraz z inną domieszką lub z cementem zawierającym pozaklinkierowe składniki główne, należy potwierdzić ich kompatybilność w betonie napowietrzonym na podstawie charakterystyki porów powietrznych wg PN-EN 480-11 w odniesieniu do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Wtórne dozowanie domieszek na placu budowy może się odbywać wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru przez osobę przeszkoloną w zakresie dozowania domieszek. Opakowanie domieszki powinno posiadać etykietę wskazującą rodzaj domieszki i termin przydatności.

### 2.8. Współczynnik woda/cement (w/c)

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

### 2.9. Zawartość cementu

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

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

* 400 kg/m3 dla betonu do klasy C25/30,
* 450 kg/m3 dla betonów klasy C30/37 i wyższych.

W przypadku betonu samozagęszczalnego (SCC) oraz w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru) dopuszcza się zmianę podanych zawartości cementu do 10%.

### 2.4.3. Zawartość chlorków

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w Tabeli 8.

Tabela 8. Maksymalna zawartość chlorków w betonie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zastosowanie betonu | Klasa zawartości chlorków a) | Maksymalna zawartość jonów Cl- w odniesieniu do masy cementu b) [%] |
| Bez zbrojenia stalowego lub innych elementów metalowych, z wyjątkiem uchwytów odpornych na korozję | Cl 1,00 | 1,00 |
| Ze zbrojeniem stalowym lub z innymi elementami metalowymi | Cl 0,20 | 0,20 |
| Cl 0,40 c) | 0,40 |
| Cl 0,10 | 0,10 |
| Ze stalowym zbrojeniem sprężającym, bezpośrednio stykającym się z betonem | Cl 0,20 | 0,20 |
| 1. *Klasa zawartości chlorków odpowiednia w przypadku betonu o specjalnym zastosowaniu zależy od przepisów obowiązujących w miejscu stosowania betonu.* 2. *W przypadku stosowania dodatków oraz ich uwzględniania w masie cementu, zawartość chlorków wyraża się jako procentową zawartość jonów chlorkowych w odniesieniu do masy cementu wraz z całkowitą masą uwzględnianych dodatków.* 3. *W przypadku betonów zawierających cementy CEM III dopuszcza się różne klasy zawartości chlorków zgodnie z przepisami obowiązującymi w miejscu stosowania betonu.* | | |

### 2.4.4. Skład granulometryczny kruszywa

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

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

Uziarnienie kruszywa do betonu ustala się doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność mieszanki betonowej oraz nie powinna przekraczać:

przy zagęszczeniu mechanicznym przez wibrowanie:

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

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie podano w Tabeli 9.

***Tabela 9.*** *Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie.*

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

### 2.4.5. Zawartość powietrza

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać wartości granicznych podanych w PN-B-06265 (Tabela 11).

Podczas próby technologicznej i kontroli jakości robót, zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

***Tabela 11.*** *Wartości graniczne zawartości powietrza w mieszance betonowej w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Etap wykonywania badań | | | |
| Wymiar kruszywa D,  [mm] | Projektowanie składu mieszanki betonowej [%] | Zatwierdzanie receptury, próba technologiczna, kontrola jakości robót [%] | Tolerancja pomiarowa  [%] |
| 16,0 | 4,5 ÷ 6,0 | 4,5 ÷ 6,5 | -0,5  +1,0 |
| 22,4 | 4,0 ÷ 5,5 | 4,0 ÷ 6,0 |
| 31,5 | 4,0 ÷ 5,5 | 4,0 ÷ 6,0 |

Przyjęta zawartość powietrza w mieszance betonowej jest ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 2.4.6. Konsystencja mieszanki betonowej

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy, tzn. wymiarów przekroju elementu, objętości elementu, zagęszczenia i układu prętów zbrojeniowych. Dobierając konsystencję uwzględnić należy również warunki i możliwości technologiczne Wykonawcy, w tym przede wszystkim rodzaj zastosowanego deskowania (lub form), rodzaj, wydajność i liczbę urządzeń zagęszczających (wibratory wgłębne, wibratory przyczepne, wibratory powierzchniowe, itp.), a także urządzeń do powierzchniowego wykańczania betonu (rodzaj i wydajność zacieraczek mechanicznych).

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być określona poprzez klasę wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2 – Tabela 12a Dopuszcza się także określenie konsystencji mieszanki betonowej poprzez zdefiniowanie założonej wartości opadu stożka w mm. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna zostać ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

***Tabela 12a.*** *Klasy konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka.*

|  |  |
| --- | --- |
| Klasa konsystencji | Opad stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-2 [mm] |
| S1 | 10 do 40 |
| S2 | 50 do 90 |
| S3 | 100 do 150 |
| S4 | 160 do 210 |
| S5 a) | ≥ 220 |
| *a) ze względu na brak czułości metody opadu stożka poza pewnymi wartościami konsystencji, zaleca się stosowanie tej metody badań w następującym zakresie ≥ 10 mm i ≤ 210 mm* | |

**3. SPRZĘT**

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków.

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenia gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

* dozowanie wagowe cementu z dokładnością 3%,
* dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
* dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętości omierza przepływowego z dokładnością 3%,
* dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
* musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
* mieszanie składników musi się odbywać w betoniarce o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
* silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

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

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej.

**4. TRANSPORT**

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia +15C,

- 70 min. przy temperaturze otoczenia +20C

- 30 min. przy temperaturze otoczenia +30C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Wytwarzanie betonu**

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności.

Wartość współczynnika A stosowanego do wyznaczania wskaźnika c/w, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika c/w - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

1. 400 kg/m3 dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
2. 450 kg/m3 dla betonu klas C30/37 i wyższych.

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

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-1, PN-S-10040 oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera. Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, 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 dokumentacja projektową,
* 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, ułożenia łożysk itp.,
* prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
* gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

**5.2.1.** Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

1. zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
2. zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone, Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne,
3. wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
4. powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:

* należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
* środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
* nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni),

1. zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,

W celu uzyskania jednolitej powierzchni widocznych powierzchni betonowych:

* w przypadku deskowania drewnianego należy stosować deskowania z tego samego gatunku drewna, ponieważ różne gatunki powodują powstawanie innych odcieni powierzchni betonu. Z tego samego powodu nie należy stosować do betonowania jednego elementu deskowań nowych i używanych,
* w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropel wody na niechłonnej powierzchni deskowania (lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
* w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

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

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

* rozstaw żeber deskowań ± 0,5% i nie więcej niż 2 cm,
* grubość desek jednego elementu deskowania: ± 0,2 cm,
* odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
* odchylenie ścian od pionu o ± 0,2%, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
* wybrzuszenie powierzchni o ± 0,2 cm na odcinku 3 m,
* odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):

−0,2% wysokości lecz nie więcej niż –0,5 cm,

+0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,

−0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż –0,2 cm,

+0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

##### Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 *l* - w deskach i belkach pomostów,

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

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

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 cm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

**5.2.2.** Rusztowania

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 dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

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

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

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

**5.3. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)**

**5.3.1. Zalecenia ogólne**

Betonowanie powinno być wykonywanie ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować zastępujące warunki:

* przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,
* przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otuliny.
* betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach > +5oC, zachowując warunki umożliwiające uzysaknie przez beton wytrzymałości > 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5oC, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20oC w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inspektora Nadzoru.
* mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości > 0.75 m od powierzchni, na którą spada: w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8 m),
* wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy < 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
* podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
* podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5 - 8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20 - 30 sek., po czym wyjmować w stanie wibrującym,
* kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1.4 R (R - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35 - 0.7 m,
* belki łaty wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
* zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5 m w kierunku elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inspektor Nadzoru uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej Roboty poprawkowe są wykonywane na koszt Wykonawcy. Ewentualne łączniki (drut, śruby itp.),które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnię betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inspektor Nadzoru może, jeśli uzna celowe, zadecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

**5.3.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.**

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

* mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości > 12 cm zbrojonych górą i dołem należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównania powierzchni betonowanej należy stosować belki łaty wibracyjne). Celem ograniczenia wpływów skurczu i pełzania, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

**5.4. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5oC należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania (konstrukcje monolityczne).

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

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w  chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż 5°C.

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

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

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

## 5.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

1. wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
2. pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
3. równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
4. kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
5. ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
6. gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
7. ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Wymagane właściwości betonu**

**6.1.1. Zalecenia przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST.

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

* określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
* określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
* ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
* numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
* dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

* określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
* identyfikacje wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
* numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
* numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
* inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
* nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego,

1. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.1.2. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określać jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi Nadzoru:

1. próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
2. propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
3. rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg. metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s].
4. sposób wytwarzania betonu, transport, betonowanie, pielęgnacja betonu,
5. wyniki próbnych wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm,
6. określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
7. projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Nadzór inwestorski wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w czterech pierwszych podpunktach.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inspektora Nadzoru, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

#### 6.1.3. Wytrzymałość i trwałość betonów

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na próbka laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup, podporę) lub grupę elementów (wskazaną przez Inżyniera), 3 próbki na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1:2001. Jako podstawowe należy traktować próbki sześcienne o boku 150 mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3:2002, pobranych wg PN-EN 12350-1:2001 i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2:2001.

Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej.

Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy 5.

Tablica 5. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu | Kryterium 1 | Kryterium 2 |
| Średnia z „n” wyników (fcm)  N/mm2 | Dowolny pojedynczy wynik badania (fci)  N/mm2 |
| 1 | Nie stosuje się | ≥ fck – 4 |
| 2 – 4 | ≥ fck + 1 | ≥ fck – 4 |
| 5 – 6 | ≥ fck + 2 | ≥ fck – 4 |

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 6.

Tablica 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu | Kryterium 1 | Kryterium 2 |
| Średnia z „n” wyników (fcm)  N/mm2 | Dowolny pojedynczy wynik badania (fci)  N/mm2 |
| 3 | ≥ fck + 4 | ≥ fck - 4 |

fcm – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

fck – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu),

fci – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

**6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

#### 6.2.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy dotyczące wytrzymałości betonu, Inspektor Nadzoru ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej,

- zawartość powietrza w mieszance betonowej,

- wytrzymałość betonu na ściskanie,

- nasiąkliwość betonu,

- odporność betonu na działanie mrozu,

- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

#### 6.2.1. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2:2001.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych.

Klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm).

#### 6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających, co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg. PN-EN 12350-7:2001 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,

- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uziarnienie kruszywa | [mm] | 0 - 16 | 0 - 31.5 |
| Zawartość powietrza [%] | beton narażony na czynniki atmosferyczne | 3.5 do 5.5 | 3 do 5 |
|  | beton narażony na stały dostęp wody przed zamrażaniem | 4.5 do 6.5. | 4 do 6 |

#### 6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Wymagania w pkt. 6.1.3.

#### 6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania prac dla danej recepty.

Nasiąkliwość betonu powinna być n≤5%.

#### 6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności batonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalenia składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywanych prac.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

1. po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:1988:

* 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 wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

1. po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-B-06250:1988:

* próbka nie wykazuje pęknięć,
* ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m3/m2 powierzchni zanurzonej w wodzie.

Mrozoodporność powinna spełniać wymagania F150.

#### 6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250:1988, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.2.7. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych Wymaganiami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

**6.3. Badania i odbiór konstrukcji betonowych**

#### 6.3.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania Robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu Robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonywania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Badania polegają na stwierdzeniu:

1. zgodności podstawowych wymiarów z Dokumentacją Projektową,
2. zachowanie rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
3. prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

1. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą łatą i porównanie z Dokumentacją Projektową.
2. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową.
3. Sprawdzenie jako całości należy wykonać przez:
4. porównanie przekrojów poprzecznych z projektem, sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

#### 6.3.2. Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów na zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie:
2. podstawowych wymiarów, rzędnych oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
3. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

* długość przęsła: ± 2,0 cm,
* rozpiętość usytuowania łożysk: ± 1,0 cm,
* oś podłużna w planie: ± 2,0 cm,
* usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: ± 2,0 cm,
* wysokość dźwigara: +0,5% i -0,2%, lecz nie więcej niż 5 mm,
* szerokość dźwigara: +0,4% i -0,2%, lecz nie więcej niż 3mm,
* grubość płyt: +1% i -0,5%, lecz nie więcej niż ± 0,5 cm,
* rzędne podparć przęseł: ± 0,5 cm,

Tolerancje dla fundamentów:

* usytuowanie w planie: ± 5,0 cm (dla fundamentów o szer. < 2,0 m: ± 2,0 cm),
* rzędne wierzchu ławy: ± 2,0 cm,
* płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu: ± 2,0 cm,

Tolerancje dla podpór:

* ± 2,0 cm dla wymiarów przekrojów w planie,
* 0,5% wysokości w odchyleniu od pionu,
* ± 0,5 cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

* + 1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
  + ± 2,0 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
  + ± 2,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-EN 1994-2:2010 i PN-EN 1992-2:2010 i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

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

#### 6.3.3. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się, gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

* sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004),
* ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005),
* lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2001),
* inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008.

**7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest 1 m3 betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu zgodnie z projektem.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym SST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru. Odbiór robót na zasadach odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
* opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
* wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
* oczyszczenie deskowania,
* przygotowanie i transport mieszanki,
* ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
* przygotowanie betonu i wykonanie warstw sczepnych w przypadku przerw roboczych,
* wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
* wykonanie przerw dylatacyjnych,
* wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
* rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
* oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
* wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
* odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót określonych niniejsza SST obejmuje:

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

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu—Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu—Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu—Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 197-1 Cement—Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 206 Beton—Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21. PN-B-06265 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
22. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej—Część 1: Pobieranie próbek
23. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej—Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
24. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej—Część 7: Badanie zawartości powietrza—Metody ciśnieniowe
25. PN-EN 12390-1 Badania betonu—Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
26. PN-EN 12390-2 Badania betonu—Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
27. PN-EN 12390-3 Badania betonu—Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
28. PN-EN 12390-8 Badania betonu—Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
29. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
30. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
32. PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
33. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
34. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
35. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
36. PN-B 19707 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
37. Eurokod 2 - PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu
38. ASTM C1260-14 Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates
39. PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu. Część 1 : Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
40. ASTM C1293-18 Standard Test Method for Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction
41. PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej – Część 8: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą rozpływu stożka
42. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Cześć 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
43. PN-EN 1992-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Cześć 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne;
44. PN-EN 1992-2 Załącznik Krajowy do Polskiej Normy Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Cześć 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.

# M.13.02.01. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonem niekonstrukcyjnym w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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:

1. wykonaniem mieszanki betonowej,
2. wykonaniem deskowań, rusztowań, betonu podkładowego
3. układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
4. pielęgnacją betonu,

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych budową i obejmują:

* beton podkładowy C12/15

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu,

**1.4.3. Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody,

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

**1.4.5. Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**1.4.6. Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze “B” oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG ( np. beton klasy B30 przy RbG = 30 MPa).

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C20/25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-88/B-06250.

## 2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

## 2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

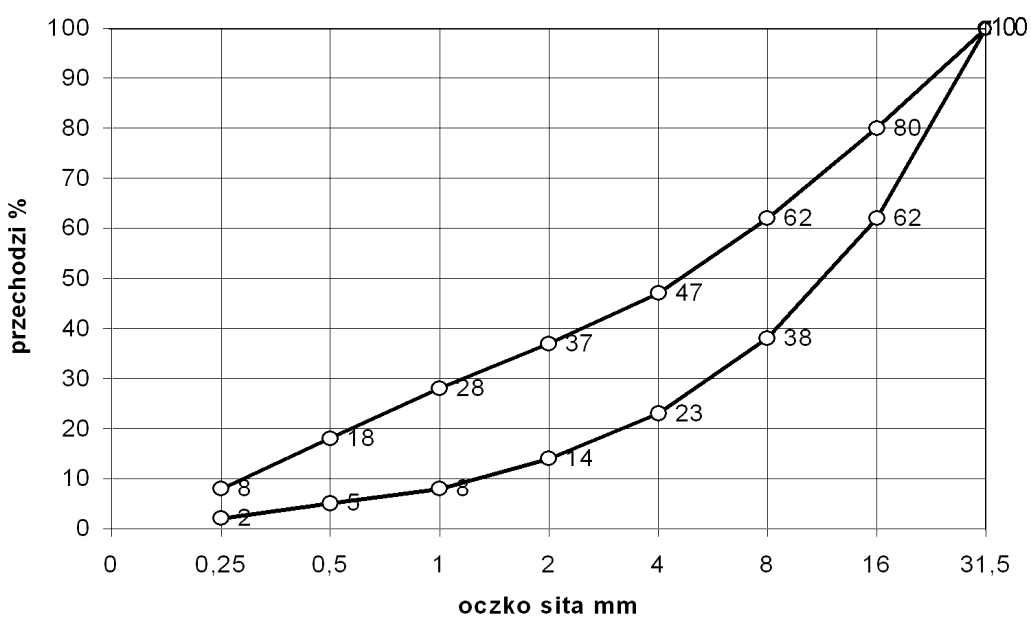
Cement stosowany do betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25 powinien być zgodny   
z aktualna normą PN-EN 206+A2 oraz spełniać wymagania zawarte w aktualnej normie PN-EN 197-1..

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno być marki nie mniejszej niż 20 i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-12620 dla kruszyw mineralnych. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

* jako kruszywo grube powinien być stosowany żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
* łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rysunku 1,
* ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy poniżej B25)



Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-86/B-06712 i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

1. oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
2. oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
3. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
4. oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
5. oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
6. należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-771097-6 oraz stałości zawartości frakcji 0 ÷ 2 mm dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wymagane właściwości kruszywa:

1. kruszywo drobne:

* uziarnienie, wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż GF85
* zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria f3
* zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1, barwa nie ciemniejsza od wzorcowej

1. kruszywo grube:

* uziarnienie, według wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż : Gc85/20, Gc90/15,
* tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż wg kategorii tabl. 3 normy PN-EN 12620+A1
* zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria f1,5
* kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie niższa Sl20 / Fl20 zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1, barwa nie ciemniejsza od wzorcowej

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

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

**3. SPRZĘT**

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków.

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej.

**4. TRANSPORT**

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia +15C,

- 70 min. przy temperaturze otoczenia +20C

- 30 min. przy temperaturze otoczenia +30C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

## 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

## 5.2. Zalecenia ogólne

**5.2.1.** Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową, ST i z wymaganiami normy  PN-88/B-06250 oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, ewentualne projekty wykonawcze deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

* 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 elementu konstrukcji,
* zestawienie koniecznych badań.

**5.2.2.** Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań),
2. wytworzenie mieszanki betonowej,
3. podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej ,
4. pielęgnację betonu,
5. rozbiórkę deskowań,
6. wykańczanie powierzchni betonu,
7. roboty wykończeniowe.

## 5.3. Roboty przygotowawcze

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

* prawidłowość wykonania deskowań,
* prawidłowość wykonania zbrojenia, jeśli występuje,
* zgodność rzędnych z dokumentacja projektową,
* czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego),
* przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
* prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
* prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (np. marki),
* gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

W uzasadnionych przypadkach Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania i sposobu zagęszczenia.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

* zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
* zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej (w przypadku elementów widocznych),
* zapewniać odpowiednią szczelność,
* wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
* powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny zapewniać wykonanie elementów betonowych z dokładnością ± 1 cm.

## 5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w ST M-13.01.01.

## 5.5. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z ST M-13.01.01.

## 5.6. Rozbiórka deskowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej.

## 5.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Powierzchnie betonu w elementach niekonstrukcyjnych powinny być odpowiednio wykańczane wtedy, jeżeli dokumentacja projektowa lub ST stawiają takie warunki. W takich przypadkach, powierzchnie należy wykańczać zgodnie z ST M-13.01.01.

## 5.8. Roboty wykończeniowe

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

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

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

1. konsystencja mieszanki betonowej,

oraz betonu:

1. wytrzymałość betonu na ściskanie,

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z z PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2, PN-EN 12390-3 oraz ST M-13.01.01. Wyniki kontroli powinny być zgodne z ST.

## 6.4. Tolerancje wymiarów

Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej, to wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

## 6.5. Kontrola deskowań

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

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

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

## 6.6. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i równe. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady.

**7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest 1 m3 betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu zgodnie z projektem.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym SST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru. Odbiór robót na zasadach odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
* opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
* wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
* oczyszczenie deskowania,
* przygotowanie i transport mieszanki,
* ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
* przygotowanie betonu i wykonanie warstw sczepnych w przypadku przerw roboczych,
* wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
* wykonanie przerw dylatacyjnych,
* wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
* rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
* oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
* wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
* odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót określonych niniejsza SST obejmuje:

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

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego
3. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn
4. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonów
5. PN-EN 206+A2:2021-08 Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
6. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
7. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek
8. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
9. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
10. D-M.00.00.00 Wymagania ogólne
11. M-13.01.00 Beton konstrukcyjny

### M.15.01.02. IZOLACJA BITUMICZNA WYKONYWANA NA ZIMNO

**1.Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji bitumicznej wykonanej na zimno w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania na zimno izolacji przeciwwilgociowej z różnych rodzajów i układu warstw uzależnionego od izolowanego elementu zgodnie z dokumentacją projektową. Izolacją roztworem asfaltowym objęte są wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do gruntowania podłoży betonowych, ceramicznych itp. oraz jako samodzielna izolacja przeciwwilgociowa, konsystencja *R* – rzadka.

1.4.2. Lepik asfaltowy stosowany na zimno – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do wykony­wania izolacji papowych i powłokowych, konsystencja: półpłynna, półgęsta, gęsta.

1.4.3. Izolacja przeciwwilgociowa – stosowana do zabezpieczania elementów budowli przed działaniem wody niewywierającej ciśnienia hydrostatycznego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

**2. Materiały**

Zasady ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Stosowane materiały muszą mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań potwierdzone znakiem CE lub B.

Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie przewidują inaczej, do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:

1. do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m2 powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),
2. do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m2 powierzchni zabezpieczanej.

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998.

**3. Sprzęt**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i liczby wymaganiom określonym w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do wykonania izolacji powłokowej z dwóch warstw lepiku asfaltowego, stosowanego na zimno, potrzebne są:

* szczotki dekarskie,
* szpachla stalowa lub drewniana,
* odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami przeciwwodnym i przeciwolejowym.

**4. Transport**

Transport powinien odpowiadać wymaganiom, zawartym w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

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

* nazwę i adres producenta,
* datę produkcji,
* numer partii wyrobu,
* masę netto,
* termin przydatności do użycia,
* numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
* napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

**5. Wykonanie robót**

**5.1. Warunek wstępny**

Wymagania ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

* roboty przygotowawcze,
* przygotowanie podłoża betonowego,
* zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
* naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego,
* roboty wykończeniowe.

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

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

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

## 5.2. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

* wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
* wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego ø 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m2 izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992,
* podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%, dopuszcza się wilgotność podłoża inną o ile przyjęty zestaw izolacyjny to dopuszcza,
* podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
* podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

## 5.3. Gruntowanie podłoża

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybkorozpadających, np. asfaltowej emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003:1997.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m2). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarskich. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapylona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabią przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

## 5.4. Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m2 dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza od 2 mm.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

**6. Kontrola jakości**

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

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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,

- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

* + nr produktu,
  + stan opakowań materiału,
  + warunki przechowywania materiału,
  + datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego. Wzór protokołu przedstawiono w załączniku 1.

**6.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkcie 5.2.

**6.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji.

**6.3. Kontrola wykonania izolacji właściwej**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

* kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
* całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
* wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

**6.4. Kontrola warunków atmosferycznych**

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów.

**7. Obmiar robót**

Zasady ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m2 zaizolowanej powierzchni i odnosi się do zakresu robót objętych dokumentacją projektową, SST i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

**8. Odbiór robót**

Odbiór robót przebiega zgodnie z ustaleniami SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

– przygotowania powierzchni betonowych do ułożenia na nich izolacji,

– atestów i świadectw dopuszczenia materiałów izolacyjnych,

– jakości wykonanej izolacji,

– powierzchni każdej warstwy izolacji przed wykonaniem następnej.

Odbiór ostateczny polega na sprawdzeniu:

* protokółów odbioru robót zanikających,
* atestów stosowanych materiałów izolacyjnych.

**9. Warunki płatności**

Ogólne zasady płatności podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót. Cena jednostkowa obejmuje:

1) dostarczenie sprzętu i materiałów,

2) przygotowanie podłoża betonowego do izolacji,

3) wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,

4) odwiezienie sprzętu,

5) uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,

6) przeprowadzenie niezbędnych badań.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

**10. Przepisy związane**

PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

PN-B-24620 Lepik asfaltowy.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

# M.19.02.01. BARIERY MOSTOWE STALOWE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

###### Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem barier mostowych stalowych przy obiektach inżynierskich w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

### 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem mostowych barieroporęczy ochronnych H2/W1 na moście.

Stosuje się barierę z czterech lin, sprężonych za pomocą śrub rzymskich, umocowanych na słupkach metalowych osadzonych w gruncie i fundamentach betonowych. Lub innych o parametrach zgodnych z dokumentacją.

## 1.4. Określenia podstawowe

1. Bariera ochronna – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
2. Bariera ochronna linowa – bariera ochronna wykonana z lin stalowych na słupkach metalowych osadzonych w gruncie, w fundamentach betonowych lub przymocowanych do metalowej podstawy na obiekcie mostowym.
3. Bariera skrajna – bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
4. Bariera dzieląca – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.
5. Bariera skarpowa – bariera ochronna umieszczona na skarpie nasypu drogi, w odległości rzędu 0,75 m od krawędzi drogi.
6. Bariera osłonowa – bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązują­cymi, odpowiednimi. polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# 

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Materiały do wykonania robót

**2.2.1.**  Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania bariery ochronnej z lin powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

**2.2.2.** Materiały do wykonania barier ochronnych linowych

Stalowe bariery ochronne dostarczone na budowę powinny spełniać wymagania norm PN-EN 1317-1, ‎PN-EN 1317-2 i PN-EN 1317-5+AC:2009 i powinny być oznakowane znakiem CE. Elementy barier ‎powinny być wykonane zgodnie z aprobatą/oceną techniczną. ‎

Należy stosować bariery, dla których gwarantowany okres użytkowania jest nie krótszy niż 20 lat, ‎przy czym przez pojęcie „gwarantowany okres użytkowania” nie należy rozumieć jako gwarancja ‎dana przez producenta czy Wykonawcę, lecz jako wymóg zastosowania takich materiałów, rozwiązań ‎i jakości wykonania, które zapewnią bezawaryjny okres eksploatacji przy normalnych warunkach ‎użytkowania i zapewnieniu odpowiedniego poziomu utrzymania.‎

Elementy do wykonania barier ochronnych linowych określone są przez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

* liny stalowe,
* słupki, metalowe bariery,
* łączniki śrubowe,
* fundamenty betonowe do osadzenia słupków metalowych w gruncie,
* bloki kotwiące z betonu,
* inne materiały pomocnicze.

**2.2.3.** Liny stalowe

Średnica liny, liczba splotów liny i liczba drutów w splocie powinna być określona przez producenta bariery lub aprobatę techniczną IBDiM.

**2.2.4.** Słupki bariery

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym dwuteowym.

Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzizn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem. Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub we wiązkach.

## 2.2.5. Łączniki śrubowe

Łączniki śrubowe, odpowiadające wymaganiom dokumentacji projektowej lub producenta, mogą obejmować:

* śruby ze łbem sześciokątnym,
* nakrętki sześciokątne,
* podkładki okrągłe.

Wszystkie elementy przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień lub wypukłych karbów.

Dostawa śrub, nakrętek i podkładek może być dokonana w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

**2.2.6.** Fundamenty betonowe słupków

Fundamenty betonowe słupków powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i mogą być elementami prefabrykowanymi lub elementami wylewanymi (patrz rys. 8). Stanowią one alternatywę dla słupków metalowych wbijanych. Elementy betonowe fundamentu są bardziej kosztowne niż słupki wbijane, niemniej jednak łatwość naprawy słupków w fundamentach betonowych powoduje zwykle niższe ogólne koszty eksploatacyjne.

**2.2.7.** Bloki kotwiące z betonu

Bloki kotwiące z betonu powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej producenta.

**2.2.8.** Inne materiały

Inne materiały do wykonywania barier linowych powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i zaleceniami producenta barier. Do nich należą np. urządzenia naprężające liny, m.in. śruby rzymskie i materiały pomocnicze jak kapturki na słupki z gumy lub tworzywa sztucznego, światła odblaskowe itp.

**2.2.9.** Przechowywanie elementów barier linowych

Elementy barier linowych powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się przechowywać je w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

# 

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych linowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

* wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
* urządzeń wbijających jak wibromłoty do pogrążenia słupków w grunt,
* żurawi samochodowych,
* koparek kołowych,
* betoniarki przewoźnej,
* wibratorów do betonu,
* przewoźnego zbiornika na wodę,
* ładowarki, itp.,
* zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

# 

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywo do betonu) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Elementy barier linowych są dostarczane do odbiorców w zestawach, odpowiadających zamówionym odcinkom barier, w zwartych jednostkach ładunkowych lub na paletach. Liny nawinięte są na bębny lub w inny sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Przy transporcie należy stosować zasady jak przy przewozie wszelkich zwartych ładunkowo jednostek transportowych. Elementy barier należy ładować i przewozić w sposób nie narażający na uszkodzenie.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładkach drewnianych.

Cement należy przewozić i składować zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08.

# 

# 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. projekt wykonawczy,
2. roboty przygotowawcze,
3. osadzenie słupków,
4. montaż bariery,
5. ew. roboty betonowe,
6. roboty wykończeniowe.

## 5.3. Roboty przygotowawcze

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

* ustalić lokalizację robót,
* przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
* usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
* wytyczyć trasę bariery oraz początek i koniec bariery,
* ustalić lokalizację słupków i położenie lin,
* ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze itp.

## 5.4. Osadzenie słupków

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier nie ustali inaczej, to słupki bariery powinny być:

* wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt,
* osadzane w kapie betonowej chodnika,

W przypadku wbijania lub wwibrowywania słupków w grunt, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

* sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
* rodzaj sprzętu wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący pogrążania słupków w gruncie, zwykle poprzez wibrację i działanie udarowe.

W przypadku osadzenia słupków w fundamencie betonowym należy wykonać:

* otwór w gruncie, np. wiertnicą,
* wypełnienie otworu w gruncie fundamentem betonowym, wg punktu 2.2.6, mieszanką betonową na mokro lub słupkiem prefabrykowanym,
* zainstalowanie w fundamencie betonowym, jeśli przewiduje to instrukcja producenta, gniazda stalowego jako elementu mocującego słupek i ułatwiającego wyjmowanie go,
* ew. wypełnienie pozostałego otworu przy fundamencie prefabrykowanym – piaskiem, kruszywem lub piaskiem stabilizowanym cementem (40÷50 kg cementu na 1 m3 piasku).

W przypadku przykręcania słupków do płyt stalowych na obiektach mostowych podstawę płytową słupka, zwykle o wymiarach od 200 x 200 mm do 500 x 500 mm łączy się z płytą umocowaną w obiekcie za pomocą śrub, odpowiadających wymaganiom pktu 2.

## 5.5. Roboty wykończeniowe

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

1. odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
2. niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności,
3. roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

# 

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 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 (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
* wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
* sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne |
| 1 | Roboty przygotowawcze | Bieżąco | Wg pktu 5 |
| 2 | Osadzenie słupków bariery | Jw. | Jw. |
| 3 | Montaż bariery | Jw. | Jw. |
| 4 | Roboty betonowe fundamentów słupków i bloków kotwiących | Jw. | Jw. |
| 5 | Roboty wykończeniowe | Jw. | Jw. |

# 

W czasie wykonywania robót należy zbadać w szczególności:

* zgodność wykonania bariery linowej z dokumentacją projektową w zakresie lokalizacji, wymiarów, odległości od krawędzi jezdni, wysokości lin nad terenem,
* zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z ustaleniami producenta barier,
* prawidłowości montażu bariery, zgodnie z wymaganiami instrukcji montażowej producenta,
* poprawność wykonania robót betonowych,
* poprawności umieszczania elementów odblaskowych na barierze.

# 

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery.

# 

# 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

# 

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej linowej obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
2. oznakowanie robót,
3. dostarczenie materiałów i sprzętu,
4. osadzenie słupków bariery, podlewki, według wymagań specyfikacji technicznej,
5. montaż bariery z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. odcinków przejściowych, przerw, przejść, z umocowaniem elementów odblaskowych itp., zgodnie z wymaganiami specyfikacji,
6. roboty betonowe przy fundamentach słupków i bloków kotwiących, według wymagań specyfikacji technicznej,
7. przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
8. odwiezienie sprzętu.

## 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

1. roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
2. prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

# 

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Normy

1. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
2. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
3. PN-EN 1317-5+A1 Systemy ograniczające drogę. Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.
4. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
5. PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Cześć 1: Ogólne warunki dostawy
6. PN-EN 10142 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy
7. PN-EN 10147 Taśmy i blachy ze stali konstrukcyjnej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły – Warunki techniczne dostawy
8. PN-EN 10162 Kształtowniki stalowe gięte na zimno. Warunki techniczne odstawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.
9. PN-EN 1015-11 Metody badań zapraw do murów -- Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy
10. PN-EN 13892-2:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe -- Część 2: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i ściskanie
11. PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie
12. PN-EN 12617-4‎ Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
13. 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.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6 – Pomiar przyczepności przez odrywanie‎
2. Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/12 – Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
3. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
4. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych, GDDKiA, ‎kwiecień 2010‎

# M.20.01.08. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH PRZEZ HYDROFOBIZACJĘ

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

###### Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych przy obiektach inżynierskich w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

### 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.

### Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zabezpieczeń antykorozyjnych na odsłoniętych powierzchniach betonowych, tj. oczyszczeniem powierzchni, hydrofobizację.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

**1.4.2.** Hydrofobizacja - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząsteczek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).

**1.4.3.** Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zobojętnienie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego (pH<11).

**1.4.4**. Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

**1.4.5.** Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**1.4.6.** PC (Polymer-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowym.

**1.4.7.** PCC (Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

**1.4.8.** Impregnacja - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wniknięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

* hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) - wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów,
* impregnaty wypełniające pory - wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Wykonana powłoka lub wyprawa powinna:

* redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5 powinien ≥ 30%,
* redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
* zwiększać odporność na mróz i mgłę solną: powłoka lub wyprawa po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PO-2 nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
* hamować dyfuzję CO2 (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO2 badany wg procedury ITB LO-4 powinien ≥ 50 m (badania nie wymaga się dla powierzchni zabezpieczanych preparatami hydrofobowymi i impregnatami wypełniającymi pory),
* nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 powinien ≤ 4 m. Dopuszcza się stosowanie ochrony powierzchniowej wykonanej za pomocą powłok, bądź wypraw z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań stanowiących opór dla dyfuzji pary wodnej, pod warunkiem zapewnienia możliwości odprowadzenia pary wodnej z betonu, tj. w szczególności poprzez niewykonanie powłoki ze wszystkich stron elementu.

Nie dopuszcza się zastosowania ochrony powierzchniowej, która:

* zamyka rysy na powierzchniach elementów znajdujących się od spodu konstrukcji; w szczególności powłok ochronnych lub wypraw z możliwością pokrywania zarysowań nie należy stosować jako zabezpieczenie powierzchniowe konstrukcji sprężonych ze względu na brak możliwości kontroli ewentualnych zarysowań,

- uniemożliwia zaobserwowanie ewentualnego pojawienia się zarysowań oraz obserwacji propagacji rys istniejących.

Jako ochronę powierzchniową betonu stosować:

# - hydrofobizację powierzchni - nasączenie stwardniałego betonu cieczami o małej lepkości, które wnikając w beton, powodują zmianę niektórych jego cech fizykochemicznych (hydrofobizacja powierzchniowa), lub dodawanie preparatów chemicznych do świeżego betonu lub zaprawy w celu zwiększenia ich odporności na wodę (hydrofobizacja objętościowa),

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

* młotki,
* szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
* szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
* aparatura doczyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka o wydajności 10 m3/h),
* odkurzacz,
* sprężarka śrubowa,
* sprzęt do ewentualnej naprawy powierzchni - szpachle do nakładania zapraw naprawczych, sprzęt do iniekcji rys.

Do nakładania powłok i wypraw można stosować:

* naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału,
* mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych,
* pędzle,
* wałki,
* sprzęt do natrysku pneumatycznego,
* sprzęt do natrysku hydrodynamicznego,
* sprzęt tynkarski.

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Transport materiałów

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

* nazwę i adres producenta,
* nazwę wyrobu,
* oznaczenie,
* datę produkcji,
* masę netto,
* termin przydatności do użycia,
* informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
* informację o proporcji mieszania,
* sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

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

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

# 

# 5. WYKONANIE ROBÓT

## Ogólne zasady wykonywania robót

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

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana 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 oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i ST.

## 5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,
3. nałożenie zaprawy PCC i powłoki,
4. roboty wykończeniowe.

## 5.3. Roboty przygotowawcze

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

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

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

## 5.7. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

* jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. (Tabelę podającą temperaturę punktu rosy dla podłoża w zależności od wilgotności względnej powietrza zamieszczono w załączniku 6). Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
* niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobatach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

## 5.8. Przygotowanie podłoża

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

## 5.9. Nakładanie powłok

**5.10.1.** Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli w warunkach kontraktu nie ustalono inaczej to okres objęty gwarancją na ochronę powierzchniową betonu powinien wynosić 3 lata od daty dokonanego odbioru ostatecznego.

# 

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 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 pktu 2 niniejszej specyfikacji,
* ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

## 6.3. Kontrola jakości materiałów

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

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

## 6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkcie 5.8.

## 6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia

**6.5.1.** Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

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

Kontrola wykonania powłoki lub wyprawy właściwej polega na:

* ocenie wizualnej powłok i wypraw, cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym,
* sprawdzeniu powierzchni hydrofobizowanych,
* sprawdzeniu jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory,

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania

# 

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m2 (metr kwadratowy) powierzchni betonu zabezpieczonej antykorozyjnie.

# 

# 8. ODBIÓR ROBÓT

## 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
* ułożenie powłoki hydrofobizującej.

# 

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

1. roboty przygotowawcze i pomiarowe,
2. zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
3. przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
4. pielęgnację,
5. wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
6. zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
7. wykonanie badań,
8. uporządkowanie miejsca robót.

## 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

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

# 

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |

## 10.2. Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2. | PN-B-03264:2000 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 3. | PN-B-04500:1985 | Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych |
| 4. | PN-EN 1542:2000 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie. |
| 5. | PN-EN 21513 | Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań. |

**10.3. Inne dokumenty**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6. | Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 | Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody |
| 7. | Procedura IBDiM PO-2 | Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania |
| 8. | Procedura ITB  LO-4 | Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy |
| 9. | Procedura IBDiM  TM-X3 | Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off” |
| 10. | Procedura ITB  nr 211 | Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych |

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

12. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, GDDP-IBDiM, Żmigród, 1998

M.20.01.09. schody na skarpie dla obsługi

1. Wstęp

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem schodów skarpowych w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

## 1.2. Zakres stosowania ST

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

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu prefabrykowanych schodów i poręczy przeznaczonych dla służby utrzymaniowej, położonych na skarpach w pobliżu obiektów inżynierskich.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Schody - konstrukcja budowlana umożliwiająca, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego.

**1.4.2.** Bieg - wydzielona część schodów składająca się co najmniej z dwóch następujących po sobie stopni o jednakowych wysokościach i odpowiednich szerokościach użytkowych, stanowiących połączenie komunikacyjne dla dwóch różnych poziomów.

**1.4.3.** Stopień - zasadniczy element schodów, na którym wspiera się stopa przy pokonywaniu różnych poziomów.

**1.4.4.** Balustrada - pionowa przegroda o konstrukcji i wysokości zabezpieczającej przed upadkiem ze schodów, zakończona górną poręczą.

**1.4.5.** Pozostałeokreślenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# 

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Materiały do wykonania schodów

Należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową i ST. Jeżeli w dokumentacji projektowej, ani w ST nie przewidziano inaczej do wykonania schodów skarpowych można stosować materiały, jak poniżej.

**2.2.1.** Stopnie prefabrykowane

Betonowe stopnie prefabrykowane powinny być wykonane z betonu klasy C20/25.‎

Kształt oraz wymiary nominalne powinny być zgodne z rysunkami dokumentacji projektowej. ‎

Powierzchnie prefabrykatów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów ‎powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, ‎a struktura zwarta. Do partii stopni sprowadzonych przez Wykonawcę dołączony powinien być atest ‎producenta potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.2.2.1.2. Stal

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej do zbrojenia stopni można stosować stal klasy A-IIIN wg ST M-12.01.02.

Powierzchnie stopni powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, a struktura zwarta.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów żelbetowych nie powinny przekraczać wartości:

* wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi: 3 mm,
* szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży - liczba max. 3, długość max. 15 mm.

**2.2.2** Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 8×30 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy C20/25.

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta i deklarację zgodności.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

* na długości ± 8 mm,
* na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

* wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
* szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)- niedopuszczalne.
* szczerby i uszkodzenia krawędzi ograniczających pozostałe powierzchnie:

- liczba max.: 2,

- długość max.: 20 mm,

- głębokość max.: 5 mm.

Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin między elementami obrzeży:

* na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
* woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004,
* do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
* materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin: cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002, piasek wg PN-B-06711:1979, woda wg PN-EN 1008:2004.

**2.2.3.** Ława żwirowa

Żwir na ławę żwirową powinien spełniać wymagania PN-B-11111:1996.

**2.2.4.** Ława żwirowo-cementowa

Należy stosować mieszankę cementu i żwiru w stosunku 1:4 ze żwiru spełniającego wymagania PN-B-11111:1996 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002. Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004.

**2.2.5.** Balustrada

Balustrada powinna być wykonana z rur ze stali R35, wg PN-H-74219:1990 lub równoważnej wg PN-EN 10025-2:2007.

Elementy stalowe balustrad powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z ST i dokumentacją projektową. W przypadku stosowania ocynkowania ogniowego powinno ono być wykonane zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000. Słupki balustrad powinny być ocynkowane do 5 cm poniżej poziomu zakotwienia w betonie. Jeżeli dokumentacja projektowa tak zakłada, elementy balustrad powinny być dodatkowo pokryte powłokami malarskimi. Na powierzchnie ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Systemy powłok malarskich na powierzchni ocynkowanej ogniowo

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr systemu | Powłoka gruntowa | Powłoka międzywarstwowa | Powłoka nawierzchniowa | Grubość całkowita suchych powłok (μm) |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| C3 | EP | EP | PUR | 240 |

gdzie:

EP - farby epoksydowe,

PUR - farby poliuretanowe,

**2.2.6.** Fundamenty balustrady

Fundamenty należy wykonać z betonu B30, chyba że dokumentacja projektowa podaje inaczej. Powierzchnie fundamentów stykające się z gruntem powinny być pokryte izolacją cienką, spełniającą wymagania ST M-15.01.02.

# 

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do zagęszczenia podsypki można stosować:

* ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
* wibratory samobieżne,
* płyty ubijające,
* ręczny sprzęt do wykonania wykopów pod fundamenty poręczy.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do natryskowego lub ręcznego nakładania powłok malarskich. Do układania stopni prefabrykowanych Wykonawca powinien dysponować żurawiem o odpowiednim udźwigu.

# 

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Transport materiałów

Elementy prefabrykowane mogą być transportowane po osiągnięciu przez beton projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Prefabrykaty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek.

Transport elementów balustrady może odbywać się dowolnym środkiem transportu, przy zabezpieczeniu przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej. Transport kruszyw powinien odbywać się z zabezpieczeniem kruszyw przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

# 

# 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

## 5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

* roboty przygotowawcze,
* ułożenie podbudowy pod schody,
* ułożenie stopni prefabrykowanych,
* wykonanie obrzeża,
* wykonanie balustrady,
* roboty wykończeniowe.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

## 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

## 5.4. Wykonanie koryta pod schody

Roboty należy rozpocząć od wykonania koryta pod ławę żwirową i ławę żwirowo-cementową pod stopień podwalinowy. Dno koryta należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia Is  ≥ 1,0 wg Proctora. Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±1 cm. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1cm.

## 5.5. Ułożenie ławy pod schody

Ławę żwirową i żwirowo-cementową rozściela się na podłożu przygotowanym, jak w pkcie 5.4.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej to grubość ławy (podsypki) powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktem 2.2.3 i 2.2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę żwirowo-cementowo przygotowuje się w betoniarkach, a następnie układa się na uprzednio zwilżonym podłożu.

## 5.6. Ułożenie stopni prefabrykowanych

Stopnie prefabrykowane mogą być wykonane na budowie lub w wytwórni. W każdym przypadku powinny spełniać wymagania pktu 2.2.1. Stopnie należy układać na zwilżonej ławie żwirowej lekko ubijając, zachowując ostrożność, aby nie uszkodzić ich powierzchni.

## 5.7. Wykonanie obrzeża

Obrzeża należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) cementowo-piaskowej wg pktu 2.2.2 grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania pktu 2.2.3.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię obrzeży należy starannie oczyścić. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane obrzeże warstwą piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 do 10 dni, po czym należy oczyścić z piasku.

## 5.8. Wykonanie balustrady

**5.8.1.** Wymagania ogólne

Słupki balustrady będą mocowane w fundamentach betonowych. Boczne i górne powierzchnie fundamentów należy zabezpieczyć izolacją cienką.

**5.8.2.** Ocynkowanie ogniowe

Zabezpieczenie antykorozyjne, w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady, powinno być wykonane zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000, w wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 μm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Jeżeli dokumentacja projektowa tak podaje, elementy balustrady należy dodatkowo pokryć farbami. Powłoki cynkowe zanurzeniowe nie wymagają uszczelniania, powinny być jednak stosowane specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni.

**5.8.3.** Przygotowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo do nakładania farb

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wagowo cynku w suchej powłoce).

Przygotowanie powierzchni cynku przed malowaniem może być wykonane przez:

1) mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa - ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwanie wodą),

1. mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
2. delikatne omiatanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
3. zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta farb powłoki wiążącej.

Jeżeli producent farb, ani ST nie przewidują inaczej, jako metodę przygotowania powierzchni zaleca się metodę umycia powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenie ścierniwem 0,4÷0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

**5.8.4.** Warunki nakładania farb

Podczas schnięcia i utwardzania powłok malarskich należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

1. przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
2. sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4÷0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

Jeśli dokumentacja projektowa, ani ST nie podają inaczej, w wytwórni powinny zostać naniesione wszystkie powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego z wyjątkiem powłoki ostatniej, której naniesienie jest przeniesione na budowę. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

**5.8.5.** Nakładanie kolejnych powłok farb

Warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną ocynkowaną powierzchnię - suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym.

Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu:

* spawalnego primera, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub
* primera natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów), usuwanego przed spawaniem,
* papieru.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20°C wynosi on 2 godz.).

Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji i ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 150C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu ( w temp. 200C wynosi on zwykle 8 godz.).

Po przetransportowaniu balustrady, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej w sposób następujący:

* całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
* przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszorstnienie powierzchni itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego. Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3÷8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta okresie utwardzania, musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

## 5.9. Roboty wykończeniowe

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

# 

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 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 pktu 2 niniejszej specyfikacji,
* ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Kontrola wykonania schodów

**6.3.1**. Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pktem 2 niniejszej ST. Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami ST pkt 2.

**6.3.2.** Sprawdzenie wykonania koryta i podsypki pod schody

Po wykonaniu koryta należy sprawdzić spełnienie następujących wymagań:

* stopień zagęszczenia podłoża gruntowego w dnie koryta nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pktem 1.4.1,
* wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 1 cm,
* stopień zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pktem 1.4.1,
* grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ±1 cm,
* równość powierzchni podsypki kontrolowana łatą 3 metrową nie może wykazywać największego zagłębienia pod łatą 1 cm,
* dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku podsypki nie może przekraczać 0,5 %.

**6.3.3.** Sprawdzenie ułożenia stopni

Sprawdzenie ułożenia stopni obejmuje:

* konstrukcję ułożonych schodów, która nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 0,5%,
* rzędne wierzchu stopni (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu), które nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż 0,5 cm.

**6.3.4**. Sprawdzenie ułożenia obrzeży

Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych obejmuje:

* odchylenie linii obrzeży w planie, które nie może wynieść więcej niż 0,5%,
* odchylenie niwelety - max. ± 0,5%,
* równość górnej powierzchni obrzeży z tolerancją prześwitu pod łatą 3-metrową ≤ 0,5 cm,
* dokładność wypełnienia spoin z tym, że 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 - powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

**6.3.5.** Sprawdzenie wykonania fundamentów balustrady

Sprawdzenie wykonania fundamentów pod balustradę powinno odpowiadać wymaganiom ST M-13.01.01.

Sprawdzenie wykonania izolacji cienkiej powinno odpowiadać wymaganiom ST M-15.01.02.

**6.3.6.** Sprawdzenie ochrony antykorozyjnej stalowych elementów balustrady

6.3.6.1. Sprawdzenie ocynkowania ogniowego

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

6.3.6.2. Kontrola malowania balustrady

Kontrola przygotowania powierzchni do malowania obejmuje:

1. wizualną ocenę stanu powierzchni obejmującą sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami,
2. kontrolę odtłuszczenia przez zbadanie powierzchni zgodnie z ISO/DIS 8502-7, która powinna wykazywać brak zatłuszczenia,
3. badanie skuteczności odpylenia, przez sprawdzenie stopnia zapylenia, który po zbadaniu zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 powinien być nie wyższy niż 3,
4. kontrolę zanieczyszczeń jonowych (w przypadkach wątpliwych) przez zbadanie poziomu zanieczyszczeń jonowych, zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002, który powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 metoda 7B. Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, szczelinach, spoinach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

Przy sprawdzeniu jakości wykonanej powłoki:

1. Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i ST: po zagruntowaniu, po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu oraz po wykonaniu warstwy nawierzchniowej,
2. jakość powłok malarskich przeprowadza się kontrolując: wygląd zewnętrzny powłoki (ocenę 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 oraz twardość powłoki.

Ocenę poszczególnych czynników jakości powłoki wykonuje się następująco:

a) Wygląd zewnętrzny powłoki

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 ÷ 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 ÷ 1,0 m. Należy przyjąć 5 miejsc obserwacji. Powłoki pośrednie nie powinny wykazywać wad niedopuszczalnych, tzn.:

* grubych zacieków w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
* grubych zacieków kończących się kroplami farby,
* skórki pomarańczowej i kraterów wynikających z podnoszenia się pokrycia,
* kraterów przebijających powłokę do podłoża,
* dużych spęcherzeń,
* zmarszczeń, spękań wgłębnych,
* spękań deseniowych.

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

b) Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600 μm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008.

**6.3. 7.** Kontrola montażu balustrady

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

* odchylenie słupka od pionu ± 0,5%,
* odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi schodów ± 0,5 cm,
* odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonania schodów skarpowych.

Długość schodów mierzy się po skarpie nasypu od początku stopnia podwalinowego do końca stopnia najwyżej położonego.

# 

# 8. ODBIÓR ROBÓT

## 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
* ułożenie ławy,
* wykonanie fundamentów balustrady.

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

# 

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” , pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

* roboty przygotowawcze i pomiarowe,
* zakup, transport i składowanie materiałów i wszystkich innych czynników produkcji,
* wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych,
* wykonanie koryta pod schody,
* wykonanie ław żwirowo-cementowej,
* montaż prefabrykowanych stopni i obrzeży,
* wykonanie balustrady stalowej (w tym wykonanie fundamentów dla balustrady i zabezpieczenie izolacją cienką, wykonanie cynkowania i powłoki antykorozyjnej balustrady),
* wykonanie badań kontrolnych,
* oczyszczenie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.

## 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

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

# 

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu |
| 6. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |
| 7. | PN-B-06250:1988 | Beton zwykły |
| 8. | PN-B-06711:1979 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych |
| 9 | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 10. | PN-B-06712:1986 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 11. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 12. | PN-B-04111:1984 | Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 13. | PN-B-10021:1980 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 14. | PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 15. | PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 16. | PN-H-74219:1980 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania |
| 17. | PN-EN 10025-2:2007 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych |
| 18. | ISO/DIS 8502-7 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów |
| 19. | PN-EN ISO 1461:2000 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania |
| 20. | PN-EN ISO 2808:2008 | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki |
| 21. | PN-EN ISO 8502-3:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną) |
| 22. | PN-EN ISO 8502-9:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie |
| 23. | PN-EN ISO 4624:2004 | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności |
| 24. | PN-ISO 15184:2001 | Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową |

D.06.01.01. UMOCNIENIE skarp

**1.Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp w ramach Przebudowa drogi gminnej nr 106013B w miejscowości Łady Borowe – MOST w km 0+976,15.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą umocnienia skarp i obejmują:

1. umocnienie stożków, skarp brukowcem na podsypce cem.-piask
2. wykonanie obramowania umocnienia obrzeżem betonowym 6x20cm
3. wykonanie palisady Ø10cm długości 1,0m na ciekach
4. wykonanie narzutu kamiennego dna cieku gr. 30cm

**1.4.**  **Określenia podstawowe**

**Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony (otaczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**Prefabrykat (element prefabrykowany)** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanie się umocnieniem ścieku

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania umocnienia skarp, rowów i ścieków

Materiałami do wykonania umocnienia skarp według zasad n/n SST są następujące materiały, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru:

2.2.1. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104.

2.2.2. Kruszywo

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113 oraz PN-B-06711 i PN-B-06712 [3].

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111.

2.2.3. Cement

Cement portlandzki powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.24.. Zaprawa cementowa

Zaprawy cementowe powinny być zgodne z PN-B-14504.

2.2.8. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany “1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

**2.2.9. Obrzeża betonowe**

Materiałami stosowanymi są:

1. obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01],
2. żwir lub piasek do wykonania ław,
3. gatunek 1 - G1,

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Do wykonania Robót należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

* ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne lub płyty ubijające do zagęszczania,
* betoniarki do wytwarzania zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,

Pozostałe Roboty mogą być wykonane ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia skarp, rowów i ścieków

4.2.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.2. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

4.2.3. Transport brukowca, obrzeża

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,75 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.2.4. Transport wody

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane umocnienie skarp, rowów i ścieków.

5.2. Brukowanie

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205.

Brukowiec należy układać na podkładzie z kruszywa o grubości warstwy ok. 10 cm oraz ułożonej na nim warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 ÷ 5 cm.

Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łaty, „pod łatę”. Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać.

Układanie brukowca należy rozpocząć od ułożenia po linii obwodu umocnienia brukowców największych. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami mijały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca, należy wypełnić szczeliny zaprawą cementowo-piaskową (1:2). W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej w dostosowaniu do terenu.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola przed rozpoczęciem Robót

Przed wykonaniem umocnienia skarp Wykonawca powinien sprawdzić jakość używanych materiałów w zakresie zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

## 6.3. Kontrola jakości brukowania

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m2 powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m2 (metr kwadratowy) umocnionych skarp i 1 mb obrzeża i palisady na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Sposób odbioru Robót**

Odbiór umocnienia skarp, rowów i ścieków obejmuje:

1. odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,

b) odbiór ostateczny,

c) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m2 wykonanego umocnienia skarpy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

1. roboty pomiarowe i przygotowawcze,
2. dostarczenie materiałów,
3. brukowanie, obramowanie obrzeżem
4. wykonanie palisady,
5. pielęgnację umocnień,
6. uporządkowanie terenu,
7. przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Normy

|  |  |
| --- | --- |
| 1. PN-B-11104:1960 | Materiały kamienne. Brukowiec |
| 2. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 4. PN-B-12074:1998 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 5. PN-B-12099:1997 | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań |
| 6. PN-B-14501:1990 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 7. PN-B-19701:1997 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 8. PN-P-85012:1992 | Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych |
| 9. PN-R-65023:1999 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych |
| 10. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 11. PN-S-96035:1997 | Drogi samochodowe. Popioły lotne |
| 12. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 13. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |

## 10.2. Inne materiały

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
2. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.