

Specyfikacje Techniczne

Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Branża: Przepusty

M.01.01.01. Wytyczenie obiektu i jego punktów charakterystycznych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem współrzędnych i pomiarami punktów wysokościowych budowanego obiektu inżynierskiego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wyznaczeniem i pomiarami punktów wysokościowych budowanego obiektu inżynierskiego, odtworzeniem osi głównych i założeniem reperów roboczych na budowie a także wykonaniem inwentaryzacji powykonawczej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty wysokościowe obiektu inżynierskiego - trwałe repery zamontowane na konstrukcji obiektu inżynierskiego służące do wykonywania pomiarów geodezyjnych i monitoringu obiektu.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. p. 2.

Należy wykorzystać odpowiednie materiały: paliki drewniane, rurki stalowe, bolce stalowe, słupki betonowe, oraz inne typowe materiały stosowane przy robotach geodezyjnych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00. p. 3.

Sprzęt pomiarowy (np. niwelator, teodolit, łąta niwelacyjna, taśma stalowa) powinien posiadać świadectwa dopuszczenia oraz gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Do wykonania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w instrukcjach i wytycznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00. p. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00.

5.2. Zasady dotyczące obsługi geodezyjnej budowy

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego zastabilizowane punkty główne trasy i punkty wysokościowe wraz ze szkicem wytyczenia osi drogi. Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane protokolarnie w obecności Inżyniera.
- W oparciu o dokumenty dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.
- Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu osi obiektów inżynierskich i drogi oraz reperów roboczych.
- W nawiązaniu do otrzymanych od Zamawiającego punktów wysokościowych, Wykonawca powinien wyznaczyć poza granicami korpusu drogowego robocze punkty wysokościowe w ilości nie mniej niż 3 szt.
- Punkty główne osi drogi powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu rur metalowych, bolców stalowych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych położonych poza granicą robót ziemnych.
- Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż ± 2 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczać z dokładnością do ± 1 cm.
- Należy wytyczyć oś obiektu inżynierskiego, punkty charakterystyczne na osi (początek i koniec przepustu) oraz wszelkie inne niezbędne do wykonania robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00. p. 6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z pomiarami punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych stosownym Rozporządzeniu oraz w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wymagania dla robót związanych z wytyczeniem obiektu inżynierskiego:

- dokładność wytyczania punktów charakterystycznych obiektu ± 1 cm,
- dokładność wyznaczania rzędnych wysokościowych ± 1 cm,
- dokładność wyznaczania wysokości reperów $\pm 0,5$ cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania (komplet).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.2. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

Odbiór robót następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ryczałtowa wyznaczenia i pomiarów wysokościowych obiektu inżynierskiego obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- założenie, utrzymanie i uzupełnianie osnowy realizacyjnej,
- wytyczenie charakterystycznych punktów obiektu inżynierskiego,
- pomiary wysokościowe oraz w planie każdego wykonanego elementu,
- osadzenie reperów w konstrukcji nośnej oraz ich niwelacja w trakcie trwania budowy,
- pomiary i niwelacja powykonawcza zastabilizowanych reperów,
- oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie oraz ochrona przed zniszczeniem punktów wysokościowych, odtworzenie zniszczonych punktów,
- usunięcie i utylizację zbędnych elementów po zakończeniu pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-78/N-02206	Obliczenia geodezyjne. Rachunek krakowianowy. Teoria błędów. Rachunek wyrównawczy. Podstawowe nazwy, określenia i oznaczenia	10.
PN-N-02211:2000	Geodezja. Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Terminologia podstawowa	
PN-87/N-02251	Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia	
PN-91/N-99252	Dalmierze elektroniczne. Terminologia	
PN-N-99310:2000	Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia	

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

Przepisy wykonawcze do ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne - Stan prawny na dzień 24.03.2004 r.

Instrukcje techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Wytyczne techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Rozporządzenie Dz. U. Nr 63, poz. 735 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

M.01.02.01. Usunięcie warstwy humusu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu ze skarp poboczy drogi w związku z budową obiektu inżynierskiego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z usunięciem nadmiaru ziemi roślinnej ze skarp poboczy (warstwa gr. 15 cm), zgodnie z dokumentacją techniczną, SST, postanowieniami Inżyniera oraz sztuką budowlaną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w SST są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

2.2. Składowanie materiałów

Na czas budowy obiektu inżynierskiego, zdjętą ziemię urodzajną należy składować w pryzmach poza granicami robót ziemnych, w miejscu określonym przez Inżyniera. Po zakończeniu robót, należy użyć ją do zahumusowania skarp nasypów.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Warstwę humusu należy usuwać ręcznie lub mechanicznie (przy użyciu spycharek, równiarek, koparek itd.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p. 5.

5.2. Usunięcie warstwy humusu

- Należy zdjąć wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej, do głębokości jej faktycznego występowania lub do głębokości wskazanej przez Inżyniera.

- Zdjętą ziemię urodzajną należy składować a ostatecznie wykorzystać do humusowania skarp.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

Kontrolę jakości robót powinna polegać na wizualnej ocenie prawidłowości wykonania robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m².

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zapłata za roboty budowlane powinna zostać wykonana na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych przez Inżyniera. W skład robót wchodzi:

- zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- hałdowanie humusu na przyzmach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Brak.

M.02.01.01. Rozbiórka istniejącego obiektu inżynierskiego

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z rozbiórką obiektów inżynierskich i obejmują w swoim zakresie:

- rozebranie warstw nawierzchni jezdni nad obiektem inżynierskim,
- rozebranie balustrady stalowej na obiekcie inżynierskim,
- rozebranie bariery ochronnej na obiekcie inżynierskim,
- rozebranie konstrukcji nośnej obiektu inżynierskiego,
- rozebranie przyczółków obiektu inżynierskiego,
- rozebranie fundamentów przyczółków obiektu inżynierskiego,
- rozebranie ścian czołowych obiektu inżynierskiego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z SST D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Należy używać sprzętu pozwalającego na skuteczne wykonanie robót oraz gwarantującego bezpieczeństwo osób i mienia.

Należy dobrać odpowiedni sprzęt na podstawie oględzin obiektu inżynierskiego przez Wykonawcę, oraz na podstawie doświadczenia Wykonawcy. Do robót rozbiórkowych można użyć między innymi niżej wymieniony sprzęt:

- sprężarka pneumatyczna z młotem wyburzeniowym,
- hydrauliczny młot wyburzeniowy,
- piła diamentowa,
- koparka kołowa,
- samochód wywrotka,
- gazowy zestaw tnący,
- frezarka do nawierzchni.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

4.2. Zagospodarowanie materiału z rozbiórki

Sposób zagospodarowania materiału z rozbiórki należy uzgodnić z Zamawiającym. Zamawiający zadecyduje o przeznaczeniu i miejscu wywózki materiału użytkowego (tj. balustrady stalowe, destrukty itd.). W przypadku braku wskazania miejsca wywozu materiałów, Wykonawca wskaże takie miejsce.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p. 5.

5.2. Roboty rozbiórkowe

- Roboty wykonane będą mechanicznie, przy użyciu odpowiedniego sprzętu budowlanego.
- Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób pozwalający na maksymalne ograniczenie wpływu robót na otoczenie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

Kontrolę jakości robót powinna polegać na ocenie faktycznego stopnia rozbiórki obiektu inżynierskiego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót rozbiórkowych jest:

- 1 m³ rozebrania warstw nawierzchni na obiekcie inżynierskim,
- 1 m rozebrania balustrady stalowej,
- 1 m rozebrania bariery ochronnej,
- 1 m³ rozebrania konstrukcji nośnej,
- 1 m³ rozebrania przyczółków,
- 1 m³ rozebrania fundamentów,
- 1 m³ rozebrania ścian czołowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

Odbiór robót zostanie wykonany na podstawie oceny wizualnej oraz zgodności z dokumentacją projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zapłata za roboty budowlane powinna zostać wykonana na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych przez Inżyniera. W skład robót wchodzi:

- prace przygotowawcze,
- sprowadzenie oraz odwiezienie wykorzystywanego sprzętu,
- prace rozbiórkowe,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki w wyznaczone miejsce,
- uporządkowanie terenu po robotach rozbiórkowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy BHP obowiązujące przy pracach rozbiórkowych na obiektach mostowych.

M.03.01.01. Wykopy w gruncie nasypowym i rodzimym

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykopami pod obiekt inżynierski.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach rodzimych i nasypowych i obejmują w swoim zakresie:

- wykonanie wykopu pod konstrukcję obiektu inżynierskiego,
- wykonanie wykopu pod konstrukcję ścian oporowych,
- wykonanie wykopów niezbędnych do odmulenia koryta rzeki,
- składowanie urobku z wykopów w celu wbudowania go w nasypy,
- wykonanie zabezpieczenia wykopów oraz regulacji przepływu rzeki.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1..

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

2.2. Materiały z wykopów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być wykorzystane przez Wykonawcę w maksymalnym stopniu do późniejszego zasypywania wykopów. Grunty przeznaczone do zasypywania wykopów powinny spełniać wymagania zgodnie z M.03.02.01. Grunty przydatne do wykonania zasypek należy wywozić poza plac budowy jedynie wtedy, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych, lub na polecenie Inżyniera. W takim przypadku grunt stanowi własność Wykonawcy, chyba że w ustaleniach z Zamawiającym uzgodniono inaczej.

Grunty nieprzydatne do budowy zasypek powinny być wywiezione na odkład. Grunty takie stanowią własność Wykonawcy i powinny zostać wywiezione i w odpowiedni sposób zagospodarowane.

2.3. Materiały do wykonania zabezpieczenia wykopów i regulacji przepływu rzeki

Wykonawca powinien dobrać odpowiednie materiały do wykonania zabezpieczenia wykopów i regulacji przepływu rzeki na czas realizacji robót budowlanych. Należy dobrać materiały budowlane odpowiednie dla dobranej przez Wykonawcę technologii zabezpieczenia wykopów i regulacji przepływu rzeki. Technologię Wykonawca powinien dobrać odpowiednio dla zaistniałych warunków przepływu, warunków geologicznych, rzeczywistej geometrii istniejącego obiektu inżynierskiego oraz odpowiednio dla wybranej technologii robót rozbiórkowych oraz technologii montażu konstrukcji przepustu.

W przypadku zastosowania ścianek szczelnych, należy stosować grodzice walcowane na gorąco zgodne z PN-EN 10248:1999 lub inne oznakowane znakiem CE lub B.

Do wykonania regulacji przepływu rzeki dopuszcza się zastosowanie rur stalowych lub z tworzyw sztucznych, dopuszczonych do stosowania w budownictwie, o średnicy dobranej w zależności od wielkości przepływu.

Dobór technologii (określony w sporządzonym przez Wykonawcę Projekcie Technologicznym) należy skonsultować z Inżynierem i w razie potrzeby z Zamawiającym oraz uzyskać ich akceptację.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót ziemnych

Należy używać sprzętu pozwalającego na skuteczne wykonanie robót oraz gwarantującego bezpieczeństwo osób i mienia.

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie, używając sprzętu posiadającego odpowiednie dopuszczenia oraz zaakceptowanego przez Inżyniera. Należy dobrać odpowiedni sprzęt na podstawie oględzin terenu wokół obiektu inżynierskiego przez Wykonawcę, oraz na podstawie doświadczenia Wykonawcy. Do robót ziemnych można użyć między innymi niżej wymieniony sprzęt:

- koparki kołowe,
- koparki gąsienicowe,
- koparko-ładowarki,
- spycharki,
- samochód – wywrotka.

3.3. Sprzęt do wykonania zabezpieczenia wykopu i regulacji przepływu rzeki

Wykonawca powinien dobrać sprzęt odpowiedni do przyjętej i zaakceptowanej przez Inżyniera technologii. Przyjęty do użycia sprzęt należy przewidzieć na etapie Projektu Technologicznego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu oraz składowane w bezpiecznym miejscu i w sposób zabezpieczający przed ich spadaniem, przesuwaniem, przesypaniem się na tereny sąsiednich działek.

Wykopany grunt powinien być składowany w oczekiwaniu na jego wbudowanie przy odtwarzanych nasypach. Transport należy prowadzić z zachowaniem zasad BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p. 5.

5.2. Dokumentacja projektowa do przygotowania przez Wykonawcę

Wykonawca opracuje na własny koszt Projekt Technologiczny zabezpieczenia wykopów i regulacji przepływu rzeki. W Projekcie Technologicznym Wykonawca między innymi zawrze:

- projekt zabezpieczenia wykopów, również przed napływem wody (przykładowo projekt ścianek szczelnych, ze sposobem rozparcia, zakotwienia, zwieńczenia ścianki, sposób zapewnienia nieodkształcalności w trakcie jej użytkowania),
- sposób zabezpieczenia sąsiednich budowli przed szkodliwymi skutkami pogrążania ścianek szczelnych (w razie potrzeby),
- projekt niezbędnych stanowisk roboczych (platform, pomostów),
- projekt uregulowania przepływu rzeki na czas montażu (przykładowo by-pass rzeki, w formie korytowania lub przy użyciu rur stalowych lub z tworzyw sztucznych),
- projekt systemu odwodnienia, które zapewni bezpieczeństwo robót prowadzonych w uformowanej komorze ze ścianek szczelnych, w wykopie lub inne, odpowiednio do przyjętej technologii zabezpieczenia wykopu.

W celu opracowania projektu technologicznego, należy wykonać badanie geologiczne w zakresie niezbędnym do ustalenia technologii wykonania robót. Badanie geologiczne zostanie wykonane przez Wykonawcę na własny koszt w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.

5.2. Wykopy pod obiekt inżynierski

- Roboty wykonane będą mechanicznie, przy użyciu odpowiedniego sprzętu budowlanego.
- Roboty ziemne należy prowadzić w sposób pozwalający na maksymalne ograniczenie wpływu robót na otoczenie.
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić rzędne terenu przyległego do obiektu inżynierskiego, porównując je z rzędnymi z PZT oraz z projektem technicznym. Wszelkie odstępstwa powinny zostać odnotowane w dzienniku budowy i powinny zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Zapisane w dzienniku budowy odstępstwa należy uwzględnić przy obmiarach robót.
- Należy dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych odkopywanych gruntów, porównując je z parametrami z dokumentacji technicznej. Wszelkie niezgodności należy odnotować w dzienniku budowy.
- Metoda wykonania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, ukształtowania terenu, stanu wody w rzece Mała Ina, stanu wód gruntowych, doświadczenia Wykonawcy oraz posiadanego sprzętu budowlanego przez Wykonawcę.
- Wykopy należy kształtować w sposób umożliwiający bezpieczne wykonywanie robót wewnątrz nich, zachowując przy tym zasady ogólnej wiedzy budowlanej.
- Po zakończeniu robót w wykopach, należy przystąpić do ich zasypywania, zgodnie z SST oraz projektem technicznym.

- Grunt piaszczysty w dnie wykopu powinien być zagęszczony na głębokości 1,0m do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,98$.
- W przypadku występowania wody w poziomie powyżej dna wykopów należy wykonać odwodnienie wykopów, wg technologii dobranej przez Wykonawcę.
- Na czas realizacji robót ziemnych i montażowych należy zapewnić wyregulowanie przepływu rzeki (w razie potrzeby za pomocą by-pasów), aby umożliwić roboty w wykopach.
- Należy zachować spadki podłużne i poprzeczne wykopów fundamentowych.
- Sposób prowadzenia odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

5.3. Zabezpieczenie wykopów i regulacja przepływu rzeki

Roboty związane z zabezpieczeniem wykopów i regulacją przepływu rzeki należy prowadzić na podstawie opracowanego przez Wykonawcę Projektu Technologicznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

6.2. Kontrola jakości robót ziemnych

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia kontroli jakości wykonywanych robót. Kontrola powinna polegać na sprawdzeniu, czy roboty ziemne wykonywane są zgodnie z dokumentacją projektową, SST, odpowiednimi normami, aktami prawnymi oraz wiedzą budowlaną.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie stateczności skarp wykopów, odwodnienie wykopów oraz wszelkie aspekty mogące mieć wpływ na bezpieczeństwo prowadzonych robót.

Wykonując wykop pod materac kruszywowy dla obiektu inżynierskiego, należy zapewnić usunięcie gruntów organicznych na pełnej głębokości ich występowania.

6.3. Kontrola jakości zabezpieczenia wykopu i regulacji przepływu rzeki

Sposób i metody kontroli jakości zabezpieczenia wykopu i regulacji przepływu rzeki należy określić, po wykonaniu Projektu Technologicznego, w porozumieniu z Inżynierem lub w razie potrzeby z Zamawiającym.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest:

- 1 m³ wykonania wykopów.

Jednostką obmiarową zabezpieczenia wykopów oraz regulacji przepływu rzeki jest:

- komplet wykonanego zabezpieczenia wykopów oraz regulacji przepływu rzeki.

Ilość robót ziemnych zostanie określona na podstawie dokumentacji projektowych oraz z uwzględnieniem zmian wynikłych z rzeczywistego ukształtowania terenu i zmian koniecznych do wprowadzenia na etapie wykonywania robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

Odbiór robót zostanie wykonany na podstawie wyników pomiarów oraz oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je w wyznaczonym terminie na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zapłata za roboty budowlane powinna zostać wykonana na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych przez Inżyniera. W skład robót wchodzi:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopów z transportem urobku,
- odwodnienie wykopów,
- zabezpieczenie wykopów,
- zapewnienie uregulowania przepływu rzeki na czas prowadzenia robót,
- profilowanie skarp oraz dna wykopów,
- odpowiednie zagęszczenie dna wykopów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 10248:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

M.03.02.01. Zasypywanie wykopów i wykonanie skarp i nasypów

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i wykonaniem skarp i nasypów przy obiekcie inżynierskim.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów i wykonaniem skarp i nasypów przy obiekcie inżynierskim przy użyciu gruntu z odkładu wykonanego podczas wykonywania wykopów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

2.2. Materiał do zasypki wykopów i wykonywania nasypów

Należy stosować odpowiednie rodzaje gruntów, wg normy PN-S-02205:1998, określającej podział gruntów pod względem wysadzinowości oraz przydatności do budowy nasypów drogowych.

Należy stosować grunt:

- niezanieczyszczony odpadami chemicznymi,
- niezanieczyszczony materiałami agresywnymi w stosunku do betonu,
- o zawartości części organicznych max. 2%.

Należy w możliwie jak największym stopniu wykorzystać grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów.

Do wykonania zasypki i stożków nasypów przy obiekcie oraz wymiany gruntu należy stosować grunt:

- niespoisty (żwiry, pospółki, piaski grube, piaski średnie),
- niewysadzinowy (badany wg PN-S-02205:1998),
- wskaźnik piaskowy dla gruntów niespoistych $SE_4 > 35$ (badany wg PN-EN 933-8:2001),
- kapilarność bierna $H_{bk} < 1,0m$ (wg PN-B-04493:1960),
- średnica ziaren gruntu max. 200mm (wg PN-S-02205:1998, badania granulometrii wg PN-EN 933-1:2000),

- współczynnik filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s,
- wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$.

Grunty, które zaleca się przyjmować do wbudowania w nasypy i do zasypywania wykopów to:

- żwiry,
- pospółki,
- piaski grube/średnie /drobne.

Każdy z materiałów przyjętych do wbudowania powinien spełniać warunki podane w projekcie technicznym, odpowiednich wytycznych, normach budowlanych oraz aktach prawnych. Przy wyborze w.w. materiałów należy też kierować się wiedzą budowlaną.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Należy używać sprzętu pozwalającego na skuteczne wykonanie robót oraz gwarantującego bezpieczeństwo osób i mienia.

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie, używając sprzętu posiadającego odpowiednie dopuszczenia oraz zaakceptowanego przez Inżyniera. Należy dobrać odpowiedni sprzęt na podstawie doświadczenia Wykonawcy. Do robót ziemnych można użyć między innymi niżej wymieniony sprzęt:

- koparki kołowe,
- koparki gąsienicowe,
- koparko-ładowarki,
- spycharki,
- samochód – wywrotka,
- walce statyczne i wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe wibracyjne (do 200 kg).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, tj. np. samochodami samowyładowczymi lub ciągnikami kołowymi z przyczepami samowyładowczymi.

Transport należy prowadzić z zachowaniem zasad BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p. 5.

5.2. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- transport materiału z załadunkiem i rozładunkiem,
- wykonanie zasyпки,
- zagęszczanie zasyпки,
- roboty porządkowe i wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.4. Wykonanie zasypek i zagęszczenie

- Wskaźnik zagęszczenia na głębokości 1,0m poniżej poziomu posadowienia nasypu powinien wynosić min. 1,0. W przypadku niższego wskaźnika zagęszczenia, podłoże należy dogęścić.
- Geometrię nasypów należy wykonywać wg projektu technicznego, stosownych norm i aktów prawnych a także wg wiedzy budowlanej.
- Nasyp należy wznosić warstwami o jednakowej grubości, dobranej przez Wykonawcę w zależności od rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu (maksymalnie 30 cm).
- Przed ułożeniem kolejnej warstwy gruntu, należy upewnić się, że poprzednia została odpowiednio zagęszczona.
- Wilgotność zagęszczanego podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +/- 2%.
- Należy zapewnić zagęszczenie gruntu nasypów do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$.
- Pomiarów zagęszczenia dla zasypek należy dokonywać w min. 3 punktach dla każdej z warstw.
- Nasyp należy zagęszczać w kierunku od krawędzi do jego osi.

Dopuszcza się tolerancje wykonania robót ziemnych:

- szerokość korony nasypu +/- 10 cm,
- rzędne robót ziemnych w stosunku do projektowanych +1/-3 cm,
- pochylenie skarp nasypów +/- 10% względem wartości projektowej, wyrażonej tangensem kąta nachylenia.

Nie dopuszcza się wykonywania nasypów przy temperaturze powietrza nie pozwalającej na osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub wymieszanych ze śniegiem lub lodem.

5.5. Roboty porządkowe i wykończeniowe

Po wykonaniu robót należy uporządkować przyległy teren.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

6.2. Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów należy sprawdzić ich stan. Powierzchnie wykopów powinny być oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namulów.

6.3. Badanie gruntu do wykonania zasypek

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia kontroli jakości wykonywanych robót. Kontrola powinna polegać na sprawdzeniu, czy roboty ziemne wykonywane są zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, odpowiednimi normami, aktami prawnymi oraz wiedzą budowlaną.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie stateczności skarp nasypów, parametry wbudowywanych gruntów, odpowiednie wskaźniki zagęszczenia kolejnych warstw nasypów, pomiary geometrii nasypu.

Dla każdej partii gruntu przeznaczonej do wbudowania w nasyp, pochodzącej z innego źródła (lecz nie rzadziej niż 3 razy na obiekt i trzy razy na każde rozpoczęte 5000 m³ gruntu) należy wykonać badania przydatności gruntów do budowy nasypów. W zakresie tych badań, należy określić:

- skład granulometryczny gruntów niespoistych (wg PN-EN 933-1), który powinien spełniać wymagania:
 - * średnica ziaren gruntu w nasypach $\leq 100\text{mm}$,
 - * zawartość cząstek $\leq 0,075\text{mm}$ poniżej 15%,
 - * zawartość cząstek $\leq 0,02\text{mm}$ poniżej 3%,
 - * wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$ ($U \geq 3$ dla warstw górnych i dolnych).
- wskaźnik piaskowy (wg PN-EN 933-8:2001), który powinien wynosić $SE_4 > 35$,
- zawartość części organicznych (wg PN-88/B-04481), która nie powinna przekraczać 2%,
- współczynnik filtracji (na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości), który powinien wynosić $k_{10} > 6 \times 10^{-5} \text{m/s}$,
- kapilarność bierną (wg PN-B-04493), która powinna wynosić $H_{kb} < 1,0\text{m}$,
- granicę płynności gruntów spoistych (wg PN-B-04481), która powinna wynosić $< 60\%$,
- gęstość objętościową szkieletu gruntowego (wg PN-B-04481), która powinna wynosić $< 1,6 \text{g/cm}^3$,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego (wg PN-88/B-04481).

Pomiary wskaźnika zagęszczenia nasypu powinny być przeprowadzane zgodnie z BN-77/8931-12 a ich wyniki powinny być wpisywane do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia powinna być potwierdzana przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest:

- 1 m³ wykonania nasypów.

Ilość robót ziemnych zostanie określona na podstawie dokumentacji projektowych oraz z uwzględnieniem zmian wynikłych z rzeczywistego ukształtowania terenu i zmian koniecznych do wprowadzenia na etapie wykonywania robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

Odbiór robót zostanie wykonany na podstawie wyników pomiarów oraz oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je w wyznaczonym terminie na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zapłata za roboty budowlane powinna zostać wykonana na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych przez Inżyniera. W skład robót wchodzi:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport urobku w miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw gruntu,
- profilowanie powierzchni skarp,
- wykonywania bieżących niezbędnych badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
BN-8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN 933-8:2001	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych części.
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-06714/26:1976	Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

M.04.01.01. Konstrukcja stalowa przepustu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obiektu inżynierskiego z konstrukcji stalowych z blach falistych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przepustu stalowego z blachy falistej:

- Zakup elementów konstrukcyjnych ze stalowych blach falistych o wymiarze fali 200x55[mm].
- Transport i składowanie elementów i materiałów do wykonania powyższego zadania.
- Zmontowanie na fundamencie kruszywowym elementów konstrukcyjnych.
- Wykonanie fundamentu kruszywowego.
- Ułożenie „parasola” ochronnego (geowłóknina, geomembrana, geowłóknina lub mata bentownitowa) zgodnie z dokumentacją techniczną.
- Wykonanie zasyпки.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00, polskimi normami budowlanymi oraz „Zaleceniami Projektowymi i Technologicznymi dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 p. 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

2.2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót są:

- elementy konstrukcyjne ze stalowych blach falistych,

- elementy stalowe do łączenia blach falistych,
- kruszywo na zasypkę inżynierską,
- geotkanina wzmacniająca fundament kruszywowy,
- geowłóknina i geomembrana lub mata bentonitowa.

2.2.3. Elementy konstrukcyjne ze stalowych blach falistych

Konstrukcję przepustu stanowią elementy konstrukcyjne wykonane ze stalowych blach falistych o następujących parametrach:

- rozpiętość: 6,95 m,
- wysokość: 3,89 m,
- grubość blachy konstrukcji głównej: 6 mm,
- profil fali: 200x55 mm,
- długość dołem: 13,67 m,
- długość górą: 13,67 m,
- Stal: S355

Wymagane właściwości mechaniczne dla elementów blach ze stali S355 wg PN-EN 10025-2:2007:

- granica plastyczności $R_e = 355 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie $R_m = 470 \text{ MPa}$

Elementy konstrukcyjne zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o gr. powłoki zgodnej z normą PN-EN 1461 [2]. Dodatkowo elementy zabezpieczone są farbą epoksydowo-poliuretanową o grubości 2000 μm na całej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej. Grubość powłok malarskich ma być zgodna z PN-EN ISO 12944-5. Dostawca powinien przedstawić wydany przez notyfikowaną jednostkę Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji na zgodność ze zharmonizowaną normą PE-EN 1090-1

2.2.4. Elementy stalowe do łączenia blach falistych

Do łączenia elementów konstrukcyjnych z blachy falistej stosowane są śruby M20 klasy min 8.8. Łączniki zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o gr. powłoki zgodnej z normą PN-EN 1461:2000.

2.2.5. Kruszywo na zasypkę

Na zasypkę konstrukcji należy użyć mieszanek żwirowo – piaskowych o frakcji 0-45, wskaźniku różnoziarnistości $C_u \geq 4.0$, wskaźniku krzywizny $1 \leq C_c \leq 3$, oraz wodoprzepuszczalności $k > 6 \text{ m/dobę}$. Materiał nie powinien być agresywny i zawierać związków organicznych, zmarzlin itp. (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%). Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205:1998.

2.2.6. Geotkanina wzmacniająca fundament kruszywowy

Fundament kruszywowy należy zbroić zgodnie z dokumentacją projektową geotkaniną dwukierunkową o parametrach jak niżej:

- charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie w dwóch kierunkach: 80kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu max.: 24%,
- wskaźnik CBR min.: 9,5 kN.

2.2.7. Geowłóknina i geomembrana

Jako ochronę konstrukcji przed mogącą się przedostawać do jej wnętrza wodą opadową należy zastosować: geowłókninę polipropylenową o gramaturze min. 500 g/m² oraz geomembranę HDPE o gr. min 1,0 mm. Poszczególne pasy geomembrany należy połączyć za pomocą spawania.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 p. 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania montażu konstrukcji i układania i zagęszczania materiału zasypki inżynierskiej może być stosowany sprzęt:

- żuraw, koparka lub ładowarka,
- rusztowanie montażowe,
- zawiesia i haki montażowe,
- agregaty prądotwórcze,
- lekkie rusztowania i drabiny,
- zakrętkarki elektryczne lub pneumatyczne min. 2 szt.,
- klucze ręczne,
- klucz dynamometryczny do kontroli momentu dokręcenia,
- sprzęt zagęszczający – zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, walce, lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 p. 4.

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Materiały do wykonania konstrukcji z blach falistych 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 i farba) przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń powłoki cynkowej powstałej podczas transportu lub rozładunku, zostanie dokonana naprawa farbami dopuszczonymi do nanoszenia na powłoki cynkowe. Naprawa powłoki cynkowej wykonana będzie farbą ZINGA - jednoskładnikowy preparat do galwanizacji na zimno o wysokiej zawartości cynku zawierający węglowodory aromatyczne. W przypadku dużych uszkodzeń powierzchni cynkowej w uzgodnieniu z nadzorem podjęte będą decyzje co do sposobu naprawy powłoki cynkowej. Naprawa powłoki malarskiej wykonana będzie odpowiednimi farbami.

Zalecane jest naprawienie w/w uszkodzeń po zmontowaniu całej konstrukcji, ponieważ podczas montażu mogą również wystąpić drobne uszkodzenia.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.00.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 p. 5.

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie do montażu elementów konstrukcyjnych z blach falistych,
- montaż elementów konstrukcyjnych z blach falistych,
- wykonanie zasypki inżynierskiej,
- zabezpieczenie konstrukcji przed wodą opadową,
- roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.4 Przygotowanie do montażu elementów konstrukcyjnych z blach falistych

Roboty montażowe zostaną rozpoczęte po wykonaniu fundamentu kruszywowego zgodnego z dokumentacją techniczną oraz odebraniu ich przez nadzór, co zostanie potwierdzone wpisem w Dzienniku Budowy.

5.5 Montaż elementów konstrukcyjnych z blach falistych

Konstrukcja składa się ze stalowych elementów konstrukcyjnych z blachy falistej łączonych ze sobą za pomocą ocynkowanych śrub. Montaż konstrukcji należy wykonywać zgodnie z rysunkami montażowymi dostarczonymi wraz z elementami konstrukcyjnymi i przy użyciu sprzętu wymienionego w pkt. 3.2.

Montaż rozpocząć od arkuszy dolnych. Arkusze dolne układać w kierunku od wylotu do wlotu. Kolejne warstwy układać w kolejności, aby arkusze górne montować w kierunku od wlotu do wylotu.

Prace montażowe prowadzić metodą płaszcz po płaszczu tzw. montaż sekwencyjny lub montaż ze wstępną prefabrykacją, czyli połączenie ze sobą kilku elementów i podanie ich za pomocą dźwigu w celu połączenia ich z pozostałymi elementami. Do łączenia elementów użyte będą śruby M20 lub M16 klasy min 8.8. Śruby w dolnej części konstrukcji podawać od zewnątrz, w górnej części od wewnątrz.

Po zmontowaniu całej konstrukcji dokręcić śruby. Dokręcanie śrub rozpocząć się od środka konstrukcji śruba po śrubie idąc po obwodzie w kierunku wlotu i wylotu. Proces skręcenia konstrukcji ma istotne znaczenie dla późniejszego zachowania konstrukcji w trakcie jej zasypywania i użytkowania. Minimalny moment dokręcenia wynosi 240 Nm dla konstrukcji o rozpiętości do 7,0 m i 360 Nm dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

5.6 Wykonywanie zasypki konstrukcji stalowej

Materiał zasypki powinien być układany warstwami o maksymalnej grubości 30 cm w stanie luźnym, następnie zagęszczany. Układanie musi być wykonywane symetrycznie, aby wysokość zasypki była taka sama po obydwu stronach konstrukcji stalowej, przy czym dopuszcza się różnicę wysokości równą jednej

warstwie. Przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy upewnić się czy poprzednia została właściwie zagęszczona.

Wskaźnik zagęszczenia kruszywa zasyпки powinien wynosić:

- I_s - min 0,95 – w odległości do 20 cm od ścianki konstrukcji,
- I_s - min 0,98 – w pozostałym obszarze.

Do zagęszczania kruszywa w strefie bezpośrednio przy konstrukcji stosować należy ogólnie dostępny sprzęt do zagęszczania zwracając szczególną uwagę na dokładność wykonania prac. Sprzęt ciężki może pracować w odległości ponad 1,0 m od obrysu krawędzi konstrukcji poruszając się zawsze równolegle do jej osi podłużnej. Nie dopuszcza się przymowania kruszywa na zasypkę w bezpośredniej bliskości konstrukcji oraz nie wolno rozładowywać pojazdów z kruszywem bezpośrednio na konstrukcję.

Szczególną ostrożność należy zachować w przypadku zagęszczania gruntu na końcach konstrukcji. Końce konstrukcji pracują jak wspornikowe ściany oporowe i istnieje niebezpieczeństwo, że nie przeniosą parcia gruntu wywołanego pracą ciężkiego sprzętu zagęszczającego grunt. W związku z tym na końcach konstrukcji należy stosować lekki sprzęt zagęszczający oraz dopuszcza się obniżenie wskaźnika zagęszczenia gruntu do $I_{smin}=0,95$.

5.7 Wykonywanie fundamentu kruszywowego konstrukcji stalowej

Przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu kruszywowego, Wykonawca powinien wykonać dodatkowe badania geologiczne, w celu sprawdzenia rzeczywistej głębokości występowania gruntów słabonośnych (organicznych lub spoistych w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym). W przypadku występowania takich gruntów na głębokości większej niż w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien zapewnić wykonanie wymiany gruntu słabonośnego lub opracowanie Projektu Technologicznego wzmocnienia podłoża gruntowego.

Wykonując fundament kruszywowy, należy wbudować geotkaninę, zgodnie z dokumentacją projektową. Technologię wbudowania geotkaniny należy przyjąć zgodnie z zaleceniami Producenta, w zależności od szerokości rolki, wymaganych zakładów materiału, wymaganego naciągania materiału.

Wskaźnik zagęszczenia fundamentu kruszywowego, określany zgodnie z EC7 powinien wynosić:

- I_s - min 0,98,
- Dopuszcza się I_s - min 0,95 – w bezpośredniej bliskości konstrukcji (ok. 20 cm).

5.8 Zabezpieczenie konstrukcji przed wodą opadową

W celu zabezpieczenia konstrukcji stalowej z blach falistych przed mogącą przedostawać się do jej wnętrza wodą opadową, należy ponad jej kluczem na zasypkę o grubości ok. 10 cm ułożyć ekran ze spadkiem 5% od osi podłużnej obiektu z dwóch warstw geowłókniny o CBR ≥ 5 kN w środku z geomembraną z HDPE o grubości min 1,0 mm odcinającą dopływ wody. Materiał geomembrany powinien być nie tylko hydroizolacją, ale również być odporny na ewentualne niekontrolowane przebicie podczas zagęszczania zasyпки nad konstrukcją i podczas transportu technologicznego. Zaprojektowany ekran należy ułożyć luźno tak, aby podczas zasyпки i zagęszczania kolejnych warstw nie doszło do uszkodzenia. Poszczególne pasy geomembrany należy połączyć ze sobą za pomocą spawania. Zaprojektowany ekran powinien wychodzić poza skrajną krawędź konstrukcji na odległość równą min $B/2$, gdzie B - rozpiętość pozioma konstrukcji (mierzona w najszerszym jej miejscu).

W przypadku ekranów ochronnych należy również zabezpieczyć części wlotowe znajdujące się pod nachyloną skarpą nasypu ziemnego.

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 porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 p. 6.

6.2 Program badań

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca również powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiały do budowy mostów z elementów konstrukcyjnych z blachy falistej (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu wykonawczego.

Dodatkowo, Wykonawca powinien przed przystąpieniem do robót określić warunki geologiczne, to jest głębokość występowania gruntów słabonośnych oraz w razie braku możliwości wymiany gruntów słabonośnych, zapewnić opracowanie Projektu Technologicznego wzmocnienia podłoża. Projekt Technologiczny wzmocnienia podłoża należy w takim wypadku przedstawić do akceptacji Projektanta oraz Inżyniera.

6.2.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

a) Kontrola momentu dokręcenia śrub

Wykonawca montażu konstrukcji przedstawia raport zawierający zestawienie wielkości momentów dokręcenia śrub podczas montażu. Kontroli poddaje się 5% ogólnej liczby śrub użytych do zmontowania konstrukcji. Minimum 95% sprawdzanych śrub musi spełniać wymogi dotyczące wielkości momentu dokręcenia określonego w pkt. 5.5. Wielkość momentu dokręcenia śrub należy sprawdzać przy pomocy klucza dynamometrycznego. Kontrolę przeprowadzić na losowo wybranych śrubach, zlokalizowanych równomiernie wokół konstrukcji.

b) Kontrola kształtu konstrukcji

Kontrolą należy objąć kształt konstrukcji w zakresie wysokości i rozpiętości. Dopuszczalne odchylenie wymiarów (rozpiętości i wysokości) wynosi:

- po zmontowaniu konstrukcji: $\pm 2\%$ w stosunku do parametrów założonych w projekcie,
- po zasypaniu konstrukcji: $\pm 2\%$ rozpiętości konstrukcji pomierzonej po skręceniu.

W trakcie układania i zagęszczania zasyпки wystąpić mogą następujące przemieszczenia konstrukcji:

- wypiętrzenie spowodowane parciem bocznym zbyt intensywnie zagęszczanej zasyпки,
- deformacja pozioma – przesunięcie na bok, spowodowane niesymetrycznym obciążeniem konstrukcji lub zróżnicowanym zagęszczeniem zasyпки na jednej ze stron,

W trakcie zagęszczania zasyпки prowadzić pomiary wielkości deformacji pionowych i poziomych. Sprawdzanie tych wielkości odbywać się będzie w miarę możliwości każdorazowo po ułożeniu i zagęszczeniu każdej warstwy zasyпки.

Liczba pomiarów zostanie uzgodniona z Nadzorem, a wszystkie wyniki zostaną zestawione w protokołach z pomiarów. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie powinny przekraczać 2% rozpiętości zmontowanej konstrukcji. Przekroczenie tej wartości wymaga konsultacji z Nadzorem, Projektantem i dostawcą konstrukcji. W celu zapobieżenia nadmiernym odkształceniom konstrukcji, można ją dociążyć na koronie ograniczając wypiętrzanie się konstrukcji. Należy zachować jednak ostrożność, aby nie doprowadzić do deformacji konstrukcji wskutek zbyt dużego dociążenia.

Jeżeli nastąpi nadmierne przesunięcie konstrukcji na jedną ze stron lub w przypadku nadmiernego wypiętrzenia konstrukcji zostanie wymieniona część lub całość zasypki. O ile odkształcenie nie jest nadmierne, konstrukcja stalowa powinna odzyskać swój właściwy kształt.

Należy zauważyć, że odkształcenia konstrukcji w trakcie jej zasypywania są rzeczą normalną, wręcz pożądaną. Po zakończeniu zasypywania i wystąpieniu obciążenia od góry konstrukcja wywiera nacisk na zasypkę znajdującą się po bokach konstrukcji powodując odpór gruntu.

Należy unikać obciążeń punktowych, skoncentrowanych na konstrukcję.

Jeżeli zasypka po bokach konstrukcji składa się z bardzo słabego lub nieodpowiednio zagęszczonego gruntu, to pod wpływem obciążeń zewnętrznych boki konstrukcji przesuwają się będą w kierunku na zewnątrz, aż zostanie osiągnięty stan graniczny odkształceń i nastąpi wyboczenie przekroju. Z doświadczeń wynika, że ugięcie wynoszące 20% rozpiętości może spowodować uszkodzenie konstrukcji przez jej lokalne wyboczenie.

c) Kontrola grubości powłok

Dostawca konstrukcji przedstawi raport z badań grubości powłok. Grubości powłok muszą spełniać wymagania podane w p. 2.2.3.

d) Kontrola wskaźnika zagęszczenia kruszywa zasypki

Zaleca się sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia metodami „in-situ” każdej warstwy lub według decyzji Inspektora. Miejsca badań oraz otwory, z których pobierane są próbki gruntu do kontroli powinny być umiejscowione w połowie długości konstrukcji, w odległości 0,1 m i 1,0 m od jej ścianki, a z każdego z otworów należy pobrać po 2 próbki.

Wartości wskaźnika zagęszczenia muszą spełniać wymagania podane w p. 5.6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla M.04.01.01 są:

- szt. (sztuka) wykonanej konstrukcji stalowej,
- m³ (metr sześcienny) ułożonej zasypki,
- m² (metr kwadratowy) ułożonej ekranu ochronnego (geowłókniny i geomembrany lub maty bentonitowej).
- kpl. (komplet) wykonanego wzmocnienia podłoża gruntowego – fundamentu kruszywowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 p. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją 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:

- wykonane wykopy,
- odwodnienie wykopu,
- umocnienie wykopu,
- zmontowana konstrukcja stalowa,
- ułożony ekran z geomembrany i geowłókniny.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 oraz niniejszej specyfikacji.

8.3. Odbiór gwarancyjny

- ocena wizualna blach falistych: niedopuszczalne są braki łączników oraz widoczne odkształcenia blach falistych, przekraczające dopuszczalne wartości podane przez projektanta,
- stan zabezpieczenia antykorozyjnego: niedopuszczalne są jakiegokolwiek rdzawe zacieki lub ogniska korozji blach falistych oraz łączników (kontrola podlega strona widoczna konstrukcji),
- stan izolacji: niedopuszczalne są wycieki z konstrukcji stalowej, a także jakiegokolwiek zacieki świadczące o nieskuteczności izolacji..

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i montaż elementów konstrukcyjnych z blachy falistej zabezpieczonych antykorozyjnie zgodnie z dokumentacją techniczną,
- ułożenie zasypki inżynierskiej,
- ułożenie zabezpieczenia przed wodą opadową (geowłóknina i geomembrana).

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą specyfikacją 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

- | | | |
|----------------------|---|---|
| PN-EN 1461:2000 | – | Powłoki cynkowe наносzone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) -- Wymagania i badania |
| PN-S-02205:1998 | – | Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania |
| Eurokod 7 PN-EN-1997 | – | Projektowanie geotechniczne |
| PE-EN 1090-1+A1:2012 | – | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych |

M.05.01.01. Zbrojenie betonu stalą BSt500 (klasa A-IIIN)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przygotowaniem i montażem zbrojenia z prętów stalowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z przygotowaniem i montażem zbrojenia z prętów stalowych wiotkich (tj. o średnicy poniżej 40mm) BSt500 (kl. A-IIIN) w wymienionych elementach żelbetowych konstrukcyjnych:

- wieniec konstrukcji stalowej,
- fundament wieńca konstrukcji stalowej,
- ława fundamentowa ścian oporowych,
- gzymsy ścian oporowych,
- ława fundamentowa bariery ochronnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M-00.00.00. p. 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego przewiduje się zastosowanie następujących materiałów:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,

- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

2.3. Stal do zbrojenia betonu

Przy wykonaniu robót budowlanych w zakresie niniejszej specyfikacji stosuje się stal zbrojeniową:

- klasy: A-IIIIN,
- gatunku: BSt-500S,
- rodzaju: okrągła, żebrowana.

Jako zbrojenie elementów żelbetowych, należy stosować stal wyprodukowaną i badaną zgodnie z PN-EN 10080. Zastosowana stal konstrukcyjna powinna:

- posiadać granicę plastyczności równą min. 500 MPa,
- posiadać wytrzymałość na rozciąganie równą min. 550 MPa,
- być spawalna (zgodnie z wymaganiami PN-EN 10080),
- spełniać wymagania odnośnie ciągliwości (stal klasy C wg PN-EN 1992-1-1).

Do każdej partii stali zbrojeniowej, Wytwórca zobowiązany jest dostarczyć świadectwo odbioru, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej. W świadectwie odbioru należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- nazwę odbiorcy,
- datę wystawienia świadectwa odbioru,
- gatunek stali wg odpowiedniej normy,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań,
- skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii.

Na przywieszkach przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgu lub do wiązek należy podać w sposób trwały:

- nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
- identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną, masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
- numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
- długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę.

Powierzchnia czołowa prętów powinna być wolna od pozostałości jamy wsadowej, rozwarstwień i pęknięć widocznych nieuzbrojonym okiem.

Drobne wady powierzchniowe (rysy, drobne łuski, zawałowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny, chropowatości) są dopuszczalne jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla prętów żebrowanych o średnicy do 25mm oraz 0,7mm dla prętów żebrowanych o większych średnicach.

W przypadku braku oznaczenia lub w przypadku wątpliwości co do danej partii stali, należy wykonać jej badania laboratoryjne zgodnie z PN-01/H-04310 przed dopuszczeniem do wbudowania.

2.4. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać drutu stalowego wiązałkowego, o średnicy dostosowanej do średnicy łączonych prętów głównych, lecz nie mniejszej niż 1,0mm w przypadku średnic prętów zbrojenia do 12mm. W przypadku grubszych prętów minimalna średnica drutu montażowego to 1,5mm.

2.5. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie podkładek dystansowych z betonu, zaprawy lub tworzyw sztucznych. Nie dopuszcza się stosowania podkładek z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.6. Elektrody do spawania zbrojenia

Należy dostosować stosowane elektrody do gatunku stali, metody i warunków spawania, zgodnie z normami przedmiotowymi. Przed przystąpieniem do spawania, należy uzyskać akceptację Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Należy używać sprzętu pozwalającego na skuteczne wykonanie robót oraz gwarantującego bezpieczeństwo osób i mienia.

Do wykonania robót zbrojarskich Wykonawca powinien dobrać odpowiedni sprzęt (bazując na własnym doświadczeniu oraz wiedzy budowlanej), dla którego Wykonawca uzyska akceptację Inżyniera. Może to być:

- dźwig samochodowy,
- nożyce mechaniczne lub ręczne,
- giętarka mechaniczna lub ręczna,
- spawarka elektryczna,
- klucze zbrojarskie,
- szczotki druciane,
- prostowarki lub wciągarki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

Należy zapewnić technologię transportu, która pozwoli uniknąć trwałych odkształceń prętów zbrojeniowych oraz zagwarantuje osobom uczestniczącym w procesie budowlanym.

Transport należy prowadzić z zachowaniem zasad BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w D-M.00.00.00 p. 5.

5.2. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, specyfikacją oraz doświadczeniem budowlanym Wykonawcy.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- montaż zbrojenia,
- łączenie prętów,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze i przygotowanie zbrojenia do wbudowania

Przed przystąpieniem do robót należy ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, określić kolejność oraz technologię wykonywania robót.

Zasady przygotowania prętów zbrojenia do wbudowania:

- W przypadku skorodowania prętów zbrojeniowych lub w przypadku znacznego ich zanieczyszczenia, należy przeprowadzić oczyszczenie.
- Nie należy wbudowywać prętów zatłuszczonych, zabrudzonych farbami, przebywających wcześniej w słonej wodzie, zabłoconych, oblodzonych.
- Dopuszczalna różnica długości pręta (mierzona w osi) w stosunku do dokumentacji technicznej wynosi 10 mm.
- Cięcie lub gięcie prętów należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie, zgodnie z normą PN-S-10042.
- Prowadząc cięcie prętów, należy dążyć do maksymalnego wykorzystania materiału. Zaleca się przygotowanie planu cięcia.
- Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego w obrębie haka powinna wynosić nie mniej niż 15 średnic pręta.
- Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

5.3. Montaż zbrojenia

Lokalizacja oraz rozstawy prętów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz normą PN-S-10042.

Podstawowe zasady montażu zbrojenia:

- Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną.
- Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez beton.
- Należy tak ułożyć pręty zbrojenia w deskowaniu, żeby nie było możliwości zmiany ich położenia względem siebie oraz względem deskowania.
- Możliwe jest wbudowanie w elementy żelbetowe stali innej średnicy niż przewidziana w projekcie oraz innego gatunku stali, jednak wymaga to każdorazowej zgody Inżyniera.
- Dopuszcza się spawane połączenia prętów, zgodne z normami budowlanymi oraz wiedzą techniczną.
- Dopuszcza się łączenie prętów na zakład bez spawania.
- W miejscach krzyżowania się prętów należy wiązać je drutem wiązkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

5.4. Łączenie prętów

Pręty należy łączyć zgodnie z normą PN-S-10042.

Dopuszcza się łączenie prętów za pomocą spawania. Połączenia spawane należy wykonywać zgodnie z normą PN-S-10042.

Dopuszcza się łączenie prętów na zakład, bez spawania, przewijając drutem, prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać zgodnie z normą PN-S-10042. Dopuszczalny procent łączonych na zakład w jednym przekroju prętów wynosi:

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

Długości i rodzaje zakotwienia prętów w betonie należy określać w zależności od rodzaju stali i klasy betonu, zgodnie z normą PN-S-10042.

5.6. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z uporządkowaniem terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do stosowania, oraz uzyskać dla tych wyrobów akceptację Inżyniera.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia jakości materiałów na ich zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających. Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i gabaryty prętów.

6.3. Kontrola jakości robót zbrojarskich

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia kontroli jakości wykonywanych robót. Kontrola powinna polegać na sprawdzeniu, czy roboty zbrojarskie wykonywane są zgodnie z dokumentacją projektową, SST, odpowiednimi normami, aktami prawnymi oraz wiedzą budowlaną.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstawy prętów,
- rozstawy strzemion,
- odchylenia od projektowanego nachylenia,
- gabaryty prętów,
- wielkość otulin zbrojenia,
- powiązanie zbrojenia między sobą,
- pewność utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje wykonawcze:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego: max. 3%,

- różnice w rozstawie między prętami głównymi: +0,5cm,
- różnice w rozstawie strzemion: +2cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót zbrojarskich jest:

- 1 kg zmontowanego i wbudowanego zbrojenia.

Do obliczenia należności przyjmuje się wartość teoretyczną ilości zbrojenia, tj. łączną długość poszczególnych średnic pomnożoną przez odpowiedni ciężar jednostkowy. Nie dolicza się przy tym przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się również zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

Orobót zostanie wykonany na podstawie wyników pomiarów, badań oraz oceny wizualnej.

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być odebrany przez Inżyniera oraz wpisany do dziennika budowy. Odbiór polegać powinien na sprawdzeniu zgodności wbudowanego zbrojenia z dokumentacją projektową, specyfikacją oraz obowiązującymi normami budowlanymi i wiedzą budowlaną.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zapłata za roboty budowlane powinna zostać wykonana na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych przez Inżyniera. W skład robót wchodzi:

- zakup i dostarczenie materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- przycięcie lub gięcie prętów,
- montaż w deskowaniu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.
PN-EN 1992-1-1	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 10204	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

M.06.01.01. Beton konstrukcyjny (kl. C30/37)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wyprodukowania, transportu, wbudowania oraz pielęgnacji betonu konstrukcyjnego klasy C30/37 (B37), wykorzystywanego dla następujących elementów:

- wieniec konstrukcji stalowej,
- fundament wieńca konstrukcji stalowej,
- ława fundamentowa ścian oporowych,
- gzymsy ścian oporowych,
- ława fundamentowa bariery ochronnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

Należy przestrzegać ustaleń norm PN-88/B-06250 „Beton zwykły”, PN-EN 206-1:2003 „Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność” oraz opracowania „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych”, wydanego przez GDDP, Warszawa 1991 r.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M-00.00.00. p. 2.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

- Dopuszcza się stosowanie jedynie cementu portlandzkiego (czystego) wg normy PN-88/B-3000 marki 42,5.

- Stosowany cement powinien charakteryzować się wysoką wytrzymałością, małym skurczem (szczególnie w okresie początkowym) oraz wydzielaniem małej ilości ciepła przy wiązaniu.
- Cement powinien posiadać skład (zawartość krzemiany trójwapniowego alitu, zawartość gliniany trójwapniowego, zawartość alkaliów, zawartość C_4AF+2C_3A) zgodny z obowiązującymi przywołanymi wyżej normami budowlanymi.
- Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać warunki zawarte w PN-88/B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach.
- Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, wyniki kontroli dokumentować i przedstawiać do akceptacji Inżynierowi.
- Kontrola cementu powinna obejmować oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996, oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 oraz sprawdzenie zawartości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. W przypadku niezgodności z normami cement nie może być użyty do betonu.

2.2.2. Kruszywo

2.2.2.1. Rodzaje kruszywa i uziarnienie

- Należy stosować kruszywo spełniające wymagania normy PN-86/B-06712.
- Kruszywo powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie oraz nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, pirytów i składników organicznych.

2.2.2.2. Kruszywo grube

Do betonu klasy C30/37 należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe i maksymalnym wymiarze ziarna do 16mm.

Grysy powinny odpowiadać poniższym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia dla gryków granitowych do 16%, dla gryków bazaltowych 8%,
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Nie dopuszcza się występowania grudek gliny. Zaleca się ponadto aby zawartość podziarna nie przekraczała 5% a nadziarna 10%.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy powinno być poddane badaniom niepełnym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2001,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/2,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć w sposób jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

2.2.2.3. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne należy stosować piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycję piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić :

- ziarna 0 - 0,25 mm 14 ÷ 19 %,
- ziarna nie większe niż 0.5 mm 33 ÷ 48 %,
- ziarna nie większe niż 1mm 57 ÷ 76 %.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

2.2.2.4. Uziarnienie kruszywa

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach jak niżej:

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]
	Kruszywo do 16 mm
0,25	3 do 8
0,50	7 do 20
1,0	12 do 32
2,0	21 do 42
4,0	36 do 56
8,0	60 do 76
16,0	100

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.2.2.5. Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach pozwalających na zabezpieczenie go przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywem innych klas, marek lub gatunków.

2.2.3. Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008:2004 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”. Powinna pochodzić z źródeł dobrze zbadanych. Woda pobierana z wodociągów nie wymaga badań.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

- Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym.
- Rodzaj domieszki, jej ilość oraz sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez IBDiM a domieszka powinna posiadać Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie mostowym, wydaną przez stosowny instytut.
- Zaleca się sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.
- Stosowane domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

2.3. Recepty betonów

Wykonawca przed rozpoczęciem robót betonowych wykona recepty do betonowania w temperaturach normalnych (od +5 do +20 st. C) oraz w temperaturach podwyższonych (powyżej 20 st. C) – przy zastosowaniu domieszek opóźniających.

Dobór domieszek powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Recepta betonu powinna być sporządzona przez wykwalifikowane laboratorium i podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Należy używać sprzętu pozwalającego na skuteczne wykonanie robót oraz gwarantującego bezpieczeństwo osób i mienia.

Do wykonania robót betonowych Wykonawca powinien dobrać odpowiedni sprzęt (bazując na własnym doświadczeniu oraz wiedzy budowlanej), dla którego Wykonawca uzyska akceptację Inżyniera.

- Dozatory powinny mieć aktualne świadectwo legalizacji.
- Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu. Nie dopuszcza się stosowania mieszarek wolnospadowych.
- Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

4.2. Transport betonu konstrukcyjnego

- Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji składników i zniszczenia betonu.
- Mieszanka betonowa powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (gruszkami) a czas transportu nie powinien być dłuższy niż czas zgodny z technologią betonowania zatwierdzoną przez Inżyniera.
- Zależnie od warunków betonowania zaleca się stosowanie mieszanek opóźniających wiązanie betonu.
- Nie dopuszcza się stosowania do transportu mieszanki samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas transportu i wbudowania mieszanki powinien być nie dłuższy niż:

- dla temperatury otoczenia +15 st. C: 90 minut,
- dla temperatury otoczenia +20 st. C: 70 minut,
- dla temperatury otoczenia +30 st. C: 30 minut.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w D-M.00.00.00 p. 5.

5.2. Wytwarzanie betonu.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności. Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowania środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy itp. nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0 st. C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycje na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10 st. C, średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom $1.3 R_b^G$. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2,0 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości

określonych w normie PN-EN 206-1. Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

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

Dopuszcza się maksymalną ilość cementu 450 kg/m³.

5.3. Układanie mieszanki betonowej

5.3.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości obejmującego betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy. Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Środki te nie mogą zostawiać tłustych plam na gotowych elementach. Podczas szalowania kap chodnikowych należy stosować środki anty-adhezyjne jak dla betonów elewacyjnych - środki na bazie wosków o konsystencji pasty,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> +5$ st. C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości > 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5 st. C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20$ st. C 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 Inżyniera,
- 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 zasypowej (do wysokości 3m) lub leja zasypowego teleskopowego (do wysokości 8m),
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy < 0.065 m 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 5-8cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 s, po czym wyjmować powoli 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 0.35-0.7m,

- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5 m w kierunku długości 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 naprawczą PCC natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inna, wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione naprawczą zaprawą cementową PCC. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PVC lub podobnego materiału koloru szarego(rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. 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. Inżynier może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw, co musi być uwzględnione w projekcie betonowania. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

Dodawane wszelkie środki adhezyjne do mieszanki betonowej nie mogą powodować barwienia betonu.

5.3.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów konstrukcji

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

- w korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- w słupach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości do 5.0 m, podając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm, stosując wibratory przyczepne lub wgłębne, w przypadku stosowania wibratorów przyczepnych pierwsza warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- w słupach z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju < 40 cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi słupa;

mieszanek zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów węglnych wprowadzonych od góry w osi słupa,

- gdy wysokość słupa jest większa od jednego segmentu $H > 5,0$ m wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin,

- przy wykonywaniu belek, mieszanek betonowych układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami węglnymi,

- w płytach, mieszanek betonowych układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy; w płytach o grubości $t > 12$ cm zbrojonych górną i dolną należy stosować wibratory węglne; do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne).

Celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia 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 betonu

Nie jest dopuszczalne ograniczanie pielęgnacji wyłącznie do polewania wodą. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającemu odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą (maty, folie itp.). Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych 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. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne) zgodnie z PN-63/B-06251.

5.5. Usterki w wykonanych robotach betonowych

Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, jednakowego koloru, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnie, pęknięcia są niedopuszczalne.

- Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1cm oraz rozwartość nie przekracza 0,2mm.

- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują nie większą niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany.

- 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.

- Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnie płyty powinny się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm.

- Równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i SST określającej warunki układania hydroizolacji.

- Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm,.

- Ewentualne łączniki stalowe (druć, 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, pustki, wykuszyny i nierówności powierzchni przekraczające wartości dopuszczalne, 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.

- Wszystkie styki montażowe betonowania sekcjami dla belek policzkowych należy zeszlifować lub wypełnić odpowiednimi środkami. Wykonywanie wszelkich napraw, jak szpachlowanie lub szlifowanie należy wykonywać nie później niż na 7 dzień po rozdeskowaniu.

5.6. Deskowania

Zastosowane deskowanie powinno w czasie wykonywania robót zapewnić sztywność i niezmienność geometryczną konstrukcji a także jej bezpieczeństwo.

Konstrukcję deskowania należy ustalić mając na uwadze siły wywołane parciem świeżej masy betonowej, uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników oraz z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążenia ewentualnymi pomostami roboczymi.

5.7. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie powinny zostać przeanalizowane oraz odpowiednio dobrane przez Wykonawcę, tak aby zapewnić bezpieczeństwo pracownikom oraz osobom postronnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia kontroli jakości wykonywanych robót. Kontrola powinna polegać na sprawdzeniu, czy roboty zbrojarskie wykonywane są zgodnie z dokumentacją projektową, SST, odpowiednimi normami, aktami prawnymi oraz wiedzą budowlaną.

6.2. Wymagana jakość betonu

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,

- 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],
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- wyniki próbných badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach wykonanych na próbach w kształcie sześciangu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250,
- określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbných i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy jak opisano powyżej.

Laboratorium badawcze wykona próbki, których ilość i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, które wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i Kierownika Robót, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B- 06250 poz. 6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającym różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilości min. 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości

na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu

wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera.

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych, obciążają wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykliów zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20%,
- utrata masy 2%,
- rozszerzalność linowa 2%,
- stopień wodoprzepuszczalności do W-9 przed cyklami zamrażania,
- W-8 po cyklach zamrażania.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inżyniera pozostawia się jej wykonanie i zakres tego wykonania.

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.2.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 5.1. normy PN-88/B-06250 dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier 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, badane wg PN-88/B-06250:

- 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. Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie stwardniałym za pomocą metod nieniszczących, jak próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo - wodnego, ewentualnie przez regulację ilości plastyfikatora.

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-88/B- 06250 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
Zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	4,0 do 5,0
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	4.5 do 5.5

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

- a) Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$$R_{min} \geq a * R_b^G \quad (1)$$

,gdzie: R_{min} – najmniejsza wartość wytrzymałości z badanej serii

R_b^G – wytrzymałość gwarantowana

a – współczynnik zależny od liczby próbek

Liczba próbek – n	A [-]
Od 3 do 4	1,15
Od 5 do 8	1,10
Od 9 do 14	1,05

W przypadku gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany a odpowiadający danej klasie jeśli spełnione są warunki (2) i (3):

$$R_{min} \geq R_b^G \quad (2)$$

$$\bar{R} \geq 1,2 * R_b^G \quad (3)$$

,gdzie: \bar{R} – średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4)

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum R_i \quad (4)$$

,gdzie: R_i – wytrzymałość poszczególnych próbek.

- b) Przy liczbie kontrolowanych próbek $n > 15$ obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_l - 1,64 * x \geq R_b^G \quad (5)$$

,gdzie: \bar{R}_l – średnia wartość wg wzoru (4),

S – odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek, obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6).$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s , wg wzoru (6) jest większe od $0,2 \bar{R}$ wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgoda Inżyniera, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać za beton odpowiadający danej klasie.

6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 na 500 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc. Nasiąkliwość nie może przekraczać 5%.

6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 500 m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

a) Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250

- próbka nie wykazuje pęknięć,

- łączna masa ubytków w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,

- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

b) Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250 :

- próbka nie wykazuje pęknięć,

- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0.05 cm³/cm² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.2.7. Sprawdzenie wodoprzepuszczalności betonu

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0.8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-EN 12390-8 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.8. Dokumentacja badań

Wykonawca powinien zapewnić wykonanie badań laboratoryjnych, przez wykwalifikowane laboratoria, przewidzianych niniejszym SST oraz gromadzić, przechowywać i okazywać na polecenie Inżyniera wszelkich wyników dotyczących badań jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Badania i odbiory 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 projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

a) Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

b) Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem. Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
- zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

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

c) Sprawdzanie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

d) Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

e) Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.

f) Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:

- porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
- ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych,
- sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

g) Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:

- porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
- porównanie rzędnych z projektem,
- porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
- ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,

- badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.3.2. Badania po zakończeniu budowy.

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

- a) Sprawdzenie podstawowych wymiarów elementów betonowych lub żelbetowych, przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:
 - podstawowych rzędnych na elementach konstrukcyjnych,
 - wymiarów geometrycznych elementów konstrukcyjnych.
- b) Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.3. Badania dodatkowe

W przypadku, gdy co najmniej jedno z badań wykonywanych w czasie budowy lub po jej ukończeniu da wynik niezadowalający, należy wykonać badania dodatkowe, wg ustaleń z Inżynierem.

6.4. Tolerancje

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary w planie elementów konstrukcyjnych $\pm 2\text{cm}$,
- rzędne elementów konstrukcyjnych $\pm 1\text{cm}$.

6.5. Kontrola deskowań

Kontrola deskowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie geometryczne,
- sprawdzenie materiału użytego na deskowanie (klasa drewna, obecność wad itp.),
- sprawdzenie szczelności deskowań w płaszczyznach i w narożach.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez oględziny wizualne, bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

6.6. Kontrola rusztowań

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez oględziny wizualne, bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z Dokumentacją Projektową.

Badania polegają na sprawdzeniu:

- zgodności podstawowych wymiarów z Dokumentacją Projektową,
- zachowania rzędnych i odchylenia od położenia poziomego,
- odchylenia od położenia pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót zbrojarskich jest:

- 1 m³ wbudowanego betonu na podstawie Dokumentacji Projektowej oraz obmiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

Odbiór robót zostanie wykonany na podstawie wyników pomiarów, badań oraz oceny wizualnej.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały zużyte do wytwarzania mieszanki betonowej, tj. cement, kruszywo, woda zarobowa, dodatki,
- dostarczona na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa.

8.3. Odbiory ostateczne

Na podstawie badań podanych w p. 6 niniejszej specyfikacji dokonuje się odbiorów końcowych wykonanych elementów. Odbiory te należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy przekazać do wglądu Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zapłata za roboty budowlane powinna zostać wykonana na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych przez Inżyniera. W skład robót wchodzi:

- zakup i przywiezienie betonu do miejsca wbudowania,
- wbudowanie betonu,
- wykonanie i demontaż rusztowań i deskowań,
- pielęgnacja betonu,
- niezbędne ubytki i odpady materiałowe,
- niezbędne zabezpieczenie strefy robót,
- oczyszczenie terenu budowy z odpadków,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.

PN-EN 196-6:1997 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych. PN-EN 196-7:1997 Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.

PN-EN 197-1:2002 Cement Cz.1 Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-B-19701 Cement portlandzki.

PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.

PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.

PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.

PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych

PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.

PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.

PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.

PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.

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

PN-87/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. PN-88/B-06250 Beton zwykły.

BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.

BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.

BN-62/6738/05 Beton hydrotechniczny. Badania betonu.

BN-62/6738-06 Beton hydrotechniczny. Badanie składników betonu.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badanie.

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

M.06.02.01. Beton niekonstrukcyjny (kl. C12/15)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyprodukowaniem i wbudowaniem betonu klasy C12/15 (B15).

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wyprodukowaniem i wbudowaniem betonu niekonstrukcyjnego i obejmują w swoim zakresie wykonanie podłoża pod:

- fundament wieńca konstrukcji stalowej,
- fundamenty ścian oporowych,
- fundament bariery ochronnej,
- fundament gzymsu ścian oporowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

Należy stosować się do zapisów polskich norm budowlanych, odpowiednich aktów prawnych oraz „Wymagań i zaleceń dotyczących wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” wydanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1990 roku (w skrócie „Wymagania GDDP”).

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

Do wytwarzania betonu klasy C12/15 należy stosować cement portlandzki marki 32.5.

Wymagania dotyczące właściwości cementu, magazynowania, okresu składowania według SST M.06.01.01. oraz PN-88/B-3000.

2.2.2. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanek betonowych klasy C12/15 należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712. Marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Kruszywo powinno odpowiadać zapisom SST M.06.01.01. p. 2.2.2. oraz Wymaganiom GDDP

2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu.

Domieszki i dodatki do betonu stosować zgodnie z M.06.01.01. p. 2.2.4.

2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien zostać ustalony przez wykwalifikowane laboratorium zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz zgodnie z Wymaganiami GDDP.

2.4. Wymagania właściwości betonu

Wymagania co do właściwości betonu wg M.06.01.01. p. 2.4.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

4.2. Transport betonu niekonstrukcyjnego

Ogólne warunki transportu wg M.06.01.01. p. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p. 5.

5.2. Roboty betonowe

Roboty betonowe wykonywać M.06.01.01. p. 5.

Beton klasy C12/15 zostanie wykorzystany jako wzmocnienie i wyrównanie podłoża pod:

- fundament wieńca konstrukcji stalowej,
- fundamenty ścian oporowych,
- fundament bariery ochronnej,
- fundament gzymsu ścian oporowych.

Dopuszcza się dowiezienie betonu niekonstrukcyjnego na budowę samochodem samowyładowczym w konsystencji wilgotnej. Do zagęszczenia dopuszcza się użycie płyt wibracyjnych lub ręcznych ubijaków.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

Beton niekonstrukcyjny należy badać jedynie na wytrzymałość na ściskanie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót rozbiórkowych jest 1m³ wbudowanego betonu na podstawie Dokumentacji Technicznej oraz pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1m³ betonu niekonstrukcyjnego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie niezbędnych środków produkcji, przygotowanie, transport i ułożeniem mieszanki betonowej, jej pielęgnację, oczyszczenie stanowiska pracy oraz usunięcie materiałów rozbiórkowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane wg M.06.01.01. p. 10.

M.07.01.01. Ściany oporowe z gruntu zbrojonego

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścian oporowych z gruntu zbrojonego z oblicowaniem z drobnowymiarowych bloczków betonowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścian oporowych z gruntu zbrojonego z oblicowaniem z drobnowymiarowych bloczków betonowych.

W skład systemu ściany oporowej wchodzi:

- prefabrykowane bloczki betonowe – lico ściany oporowej,
- geosiatki jednokierunkowe – grunt zbrojony,
- zasypka w strefie gruntu zbrojonego,
- łączniki systemowe,
- kruszywo drenażowe,
- kruszywo wypełniające przestrzeń bloczków betonowych,
- zaprawa cementowa,
- beton (ława fundamentowa).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

2.2. Drobnowymiarowe bloczki betonowe

Lico ściany oporowej powinno być wykonane z bloczków prefabrykowanych o wymiarach 398x200x240mm. Bloczki powinny być wykonane z betonu klasy C30/37 wg PN-EN 206-1, nasiąkliwości $\leq 5\%$, mrozoodporności ≥ 150 cykli. Lico bloczków powinno posiadać strukturę betonu łupanego. Bloczki betonowe powinny posiadać wnęki i otwory na łączniki systemowe, pozwalające na zamocowanie zbrojenia gruntu – geosiatek oraz montaż bloczków na „sucho” - bez użycia zaprawy (nie dotyczy pierwszej oraz trzech ostatnich warstw bloczków). Pusta przestrzeń bloczków powinna zostać wypełniona kruszywem.

Poniżej zestawiono dopuszczalne wady powierzchni i kształtu bloczków:

Lp.	Określenie wad powierzchni i kształtu	Dopuszczalne wymiary wad w mm	Dopuszczalna ilość wad w szt.
1	2	3	4
1	Rysy technologiczne - długość rysy	100	2
2	Uszkodzenie krawędzi i naroży długość, szerokość	50 15	2 2
3	Ubytek betonu na powierzchni, głębokość	40 x 50 20	1
4	Odchylenie powierzchni bloczka od płaszczyzny (nieprostokątność)	3	jedna ściana
5	Odchylenie krawędzi bloczka od linii prostej	5	dwie krawędzie

Poniżej zestawiono dopuszczalne odchyłki wymiarów bloczków:

Właściwości	Jednostka	Dopuszczalne odchyłki wymiarów bloczków
2	3	4
Odchyłka wymiarów nominalnych:		
długość,	mm	± 3
szerokość,	mm	± 2
wysokość	mm	± 2

Sprawdzenie należy przeprowadzać wg PN-B-10021:1980.

2.3. Zbrojenie gruntu

Zbrojenie gruntu powinno zostać wykonane z geosiatek jednokierunkowych wykonanych z poliestru wysokiej wytrzymałości PES. Włókna poliestrowe powinny tworzyć strukturę o jednakowych wielkościach oczek (wymiar oczek $30\pm 3 \times 25\pm 3\text{mm}$), uzyskiwanych w procesie przeplatania. Geosiatka powinna być powlekana polimerem, dla zapewnienia niezmienności geometrycznej, odporności na uszkodzenia montażowe i trwałości geosiatki. Zastosowane geosiatki w konstrukcji ścian oporowych powinny posiadać następujące parametry:

Geosiatka	Minimalna wytrzymałość na zerwanie (wg PN EN ISO 10319)	Wydłużenie przy zerwaniu (wg PN EN ISO 10319)	Obliczeniowa wytrzymałość długoterminowa 120 latach	Wytrzymałość przy 2% wydłużeniu min. (wg PN EN ISO 10319)	Wytrzymałość przy 5% wydłużeniu min. (wg PN EN ISO 10319)
	[kN/m]	[%]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
TYP 1	60.0	12.0	35.9	16.0	25.0
TYP 2	80.0	12.0	47.9	18.0	30.0
TYP 3	120.0	12.0	71.8	23.0	40.0

Wytrzymałość długoterminowa powinna być wyznaczana według wzoru:

$$T_{al} = \frac{T_{ULT}}{RF_{CR} \cdot RF_D \cdot RF_{ID} \cdot RF_{CE}}$$

gdzie:

T_{ULT} – wytrzymałość na rozciąganie wartość minimalna (95% pewności);

RF_{CR} - współczynnik na pełzanie z uwzględnieniem zmian reologicznych geosiatki w okresie 120lat;

RF_D - współczynnik uwzględniający chemoodporność geosiatki w czasie eksploatacji, dla środowiska o $\text{pH} = 4\div 9$;

RF_{ID} - współczynnik uwzględniający wpływ uszkodzeń w czasie montażu i transportu;

RF_{CE} - współczynnik uwzględniający ekstrapolację badań współczynnika RF_{CR} .

Współczynniki powinny zostać przyjęte na podstawie badań przedstawionych przez producenta geosiatki. Geosiatki powinny posiadać oznakowanie CE.

2.4. Zasyпка w strefie gruntu zbrojonego

Zasyпка wykonana zostanie z gruntu niespoistego min. piasku średniego, który będzie posiadał minimalny kąt tarcia wewnętrznego $\phi = 34^\circ$, spójność $c = 0\text{kPa}$ oraz maksymalny ciężar objętościowy $\gamma = 19.0\text{kN/m}^3$. Zasyпка musi być wolna od części organicznych oraz nie może zawierać części gruntów spoistych lub innych zanieczyszczeń. Nie dopuszcza się użycia piasków drobnych oraz piasków pylastych jako materiał zasypany w strefie gruntu zbrojonego. Zasyпка powinna charakteryzować się wskaźnikiem wodoprzepuszczalności $k = 10\text{--}5\text{m/s}$. Ponadto zasyпка powinna być materiałem łatwo zagęszczalnym o następujących parametrach:

wskaźnik różnoziarnistości (wg PN-86/B-02480):

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5.00$$

wskaźnik krzywizny (wg PN-86/B-02480):

$$C_c = \frac{d_{30}^2}{(d_{10} \cdot d_{60})} \geq 1 \div 3$$

Powyższe testy należy przeprowadzić raz na każde 500m³ gruntu zasypowego oraz przy każdej zmianie źródła dostaw zasyпки, ale nie rzadziej niż jedno badanie na ścianę oporową.

2.5. Łączniki systemowe

Do wykonania łączenia pomiędzy bloczkami i zbrojeniem gruntu należy stosować wyłącznie łączniki należące do systemu ścian oporowych.

2.6. Kruszywo drenażowe

Za licem ściany oporowej należy wykonać warstwę filtracyjną z kruszywa drenażowego o szerokości minimum 20cm (na całej wysokości ściany). Kruszywo powinno charakteryzować się wskaźnikiem wodoprzepuszczalności $k \geq 10^{-3}$ m/s.

Warstwa filtracyjna powinna zostać wykonana z kruszywa naturalnego (żwiry) o uziarnieniu od 2 do 32 lub od 8 do 32 lub 16/32 lub kruszywa łamanego (grysy, kłince, tłucznie) o uziarnieniu od 2 do 22 lub od 4 do 31.5 lub od 8 do 31.5 lub 16 do 31.5.

Warstwa filtracyjna powinna być wolna od części pylastych o uziarnieniu 0/2mm.

2.7. Kruszywo do wypełnienia przestrzeni bloczków betonowych

Wolną przestrzeń bloczków należy wypełnić kruszywem drenażowym. Dopuszcza się zastosowanie mieszanek kruszywa łamanego 0/31.5. Nie dopuszcza się stosowania piasków jako wypełnienie przestrzeni bloczków.

Dopuszczalne jest zastosowanie pospółki jako wypełnienie po uprzedniej zgodzie Projektanta ścian oporowych.

2.8. Zaprawa

Do układania pierwszej oraz trzech ostatnich warstw bloczków należy stosować zaprawę cementową, mrozoodporną do tzw. cienkich spoin (2 – 10mm).

Zaprawa powinna być klasy minimum M10 (wytrzymałość na ściskanie ≥ 10 MPa) wg PN-EN 998-2:2012. W kolorze szarym. Produkt powinien posiadać Atest PZH. Dopuszcza się stosowanie ww. do układania pierwszej warstwy bloczków.

W przypadku dużej odchyłki od poziomu wykonanej ławy fundamentowej, pierwszą warstwę bloczków należy układać na zaprawę cementową do tzw. grubych spoin (>10mm). Zaprawa powinna być klasy minimum M10 (wytrzymałość na ściskanie ≥ 10 MPa) wg PN-EN 998-2:2012. Produkt powinien posiadać Atest PZH.

2.9. Ława fundamentowa

Ława fundamentowa powinna być wykonana z betonu klasy minimum C25/30 o wymiarach zgodnych z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

Tolerancja wykonania ławy fundamentowej na szerokości: 30mm, odchylenie od poziomu ± 5 mm na 3.0mb ławy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania barier ochronnych

Maszyny niezbędne do wykonania zasypki tj:

- koparko - ładowarki, ładowarki
 - zraszarka (wymagana do uzyskania wilgotności optymalnej materiału zasypowego).
 - sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Maszyny potrzebne do zagęszczenia zasypki:

- walce gładkie,
- lekkie płyty wibracyjne do zagęszczania zasypki przy licu na szerokości poniżej 1.5m.

Maszyny do rozładunku:

- sprzęt rozładunkowy wyposażony w zawiesia/ widły (bloczki dostarczane na paletach).

Narzędzia do prac związanych z układaniem bloczków betonowych:

- drobne narzędzia ręczne: poziomice, szczotki do oczyszczania powierzchni bloczków, młotki gumowe, sznur murarski/ traserski, łopaty,
- kielnie, mieszadła, pace – do prac związanych z układaniem zaprawy cementowej,
- piły i szlifierki tarczowe – cięcie bloczków.

Narzędzia do prac związanych z montażem geosiatek:

- do cięcia geosiatek na wymagane pasma: narzędzia ręczne (noże, sekatory itp.).

Wykonawca odpowiada za jakość i sprawność zastosowanego sprzętu. Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem prefabrykatów i ich zakotwień, należy do Wykonawcy.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

4.2. Transport kruszywa i gruntu zasypowego

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.3. Transport bloczków

Bloczki betonowe należy środkami transportu w warunkach zabezpieczającymi je przed uszkodzeniami.

4.4. Transport geosiatek

Geosiatki należy transportować pozycji leżącej, zabezpieczając rolki przed przesuwaniem się na skrzyni ładunkowej samochodu. Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

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

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów przeznaczonych do wykonywania robót nie może powodować obniżenia ich jakości lub uszkodzeń trwałych.

Wszystkie elementy należy traktować, przechowywać i transportować tak, by nie występowało niebezpieczeństwo obłupywania, pęknięcia. Podczas przechowywania bloczki powinny być składowane na paletach. Geosiatki należy przechowywać w sposób umożliwiający ich identyfikację (rozdzielenie poszczególnych typów geosiatek o różnych parametrach technicznych).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p. 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
- przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy.

W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

5.3. Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót

W trakcie robót Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo-wodnych i porównywania ich z dokumentacją projektową. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy przeprowadzić kontrolne badania geotechniczne, w celu potwierdzenia zgodności warunków gruntowych z założeniami projektowymi (stanu i rodzaju gruntu poniżej poziomu posadowienia).

Przyjęte w dokumentacji warunki gruntowo-wodne muszą być potwierdzone na miejscu budowy przez uprawnionego geologa. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

W przypadku niezgodności warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową Inżynier w uzgodnieniu z projektantem zdecyduje o dalszym postępowaniu.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod konstrukcję oporową powinno być wyrównane na całej długości zbrojenia. Przed wykonaniem ściany należy zbadać wtórny moduł odkształcenia płytą VSS. Podłoże należy wyprofilować do odpowiednich rzędnych i zagęścić zgodnie z wymaganiami podanymi w Projekcie Technologicznym ścian oporowych (zaakceptowany przez Inżyniera).

Uzyskana wartość wtórnego modułu odkształcenia E2 nie może być mniejsza niż 50MPa oraz wartość wskaźnika odkształcenia I₀ nie może być mniejsza niż 2.2 (wymagania dotyczą podłoża gruntowego pod licem ścian oraz na całej szerokości gruntu zbrojonego).

5.5. Zasady wykonywania ścian oporowych

Montaż ściany oporowej powinien być zgodny z instrukcją montażu zawartą w Projekcie technologicznym ścian oporowych, który należy przedłożyć do zatwierdzenia przez Inżyniera przed rozpoczęciem robót.

5.6. Dopuszczalne tolerancje wykonania ścian oporowych

Dopuszczone tolerancje wykonania ścian oporowych:

- odchylenie pionowe ściany $\pm 25\text{mm /m}$,
- odchylenie poziome ściany $\pm 25\text{mm /m}$,
- wielkość szczeliny pomiędzy bloczkami 3 mm.

Pomiar pionowości ściany (podczas montażu) należy wykonywać co każdą warstwę zbrojenia (nie rzadziej niż co 60cm na wysokości lica ściany) oraz nie rzadziej niż 1.0m na długości ściany.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą Specyfikacją, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót należy zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu wg mapy, poprzez ręczne wykonanie przekopów kontrolnych oraz niezainwentaryzowane na mapie do celów projektowych i zabezpieczyć uzbrojenie w terenie w uzgodnieniu z gestorami urządzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

6.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

Należy przeprowadzić następujące badania w trakcie budowy ścian oporowych:

- sprawdzenie wymaganego wtórnego modułu i wskaźnika odkształcenia podłoża – 1 badanie na każde 500 m² podłoża lecz nie rzadziej niż jeden test na 10m długości ściany oporowej. Ponadto badanie powinno zostać przeprowadzone w ilości: minimum trzy badania na ścianę (pod licem ściany oraz w strefie gruntu zbrojonego),
- sprawdzenie poprawności wykonania ławy fundamentowej pod licem ścian,
- sprawdzenie długości pasm geosiatki i sposobu ich ułożenia,
- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu zasypowego w strefie gruntu zbrojonego, każdorazowo przed ułożeniem kolejnej warstwy zbrojenia gruntu, na ułożonej i zagęszczonej warstwie zasypki, minimum 1 badanie na każde 500 m³ wbudowanego gruntu zasypowego, lecz w ilości nie mniejszej niż dwa badania na warstwie wykonanej zasypki.
- sprawdzanie pionowości lica ściany – 1 badanie na każdą warstwę zbrojenia (nie rzadziej niż co 60cm na wysokości lica ściany oraz nie rzadziej niż 1.0m na długości ściany).

Dodatkowo kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie braku uszkodzeń geosyntetyków,
- wizualnej ocenie wbudowanych bloczków betonowych, czy wady nie przekraczają dopuszczalnych wad powierzchni i kształtu,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosyntetyków,
- sprawdzenie naciągu geosiatki przed ułożeniem gruntu zasypowego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej ściany oporowej obejmującej:

- wykonanie lica ściany z bloczków betonowych wraz z wypełnieniem ich wolnej przestrzeni kruszywem,
- montaż geosiatek wraz z montażem łączników systemowych.

Jednostką obmiarową fundamentu pod ścianę oporową jest m³ (metr sześcienny) betonu.

Jednostką obmiarową gruntu zasypowego jest m³ (metr sześcienny) zasypki.

Jednostką obmiarową kruszywa drenażowego jest m³ (metr sześcienny) kruszywa.

Jednostką obmiarową zaprawy jest m³ (metr sześcienny) zaprawy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

8.2. Odbiór robót

Wykonane roboty są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, pomiarów geodezyjnych, wyników badań zagęszczenia i ewentualnie innych szczegółowych zaleceń Inżyniera.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
3N-76/8847-01	Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.

oraz odpowiednie akty prawne.

M.08.01.01. Wzmocnienie skarp, brzegów i dna cieku

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wzmocnieniem skarp, brzegów i dna cieku wodnego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem wzmocnienie skarp nasypów a także skarp, brzegów i dna cieku wodnego w zakresie:

- wzmocnienie skarp nasypu umocnieniem podatnym (geokrata),
- wzmocnienie skarp cieku wodnego umocnieniem podatnym (geokrata),
- umocnienie brzegów cieku wodnego palikami drewnianymi,
- umocnienie dna cieku wodnego narzutem kamiennym w płotkach,
- wykonanie ścieków skarpowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacji, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M.00.00.00. p. 2.

2.2. Geokrata

Należy użyć geokraty grubości 20cm z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), dwustronnie teksturowanej, odpornej na działanie promieni UV. Materiał geokrasy nie może być rozpuszczalny w wodzie, powinien być odporny na czynniki chemiczne występujące w naturalnym środowisku gruntowym. Geokrata powinna być odporna na działanie temperatury od – 50 st. C do + 80 st. C.

Do zakotwienia geokrasy należy użyć szpilek z prętów średnicy 8 mm wykonanych ze stali S235 o długości ramienia 800 mm.

2.3. Paliki drewniane

Należy stosować palisadę z palików (kołków) drewnianych. Paliki powinny być wykonane z drewna iglastego lub liściastego, z wyjątkiem osiki, kruszyny i topoli. Długość palików powinna zostać dopasowana do lokalnych uwarunkowań geometrycznych i geologicznych (około 150 cm), średnica palików powinna wynosić 8 cm.

Drewno użyte do produkcji palików nie powinno zawierać suchych sęków, dopuszcza się jedynie sęki wrośnięte, ale przy odległości pomiędzy kolejnymi sękami nie mniejszej niż 25 cm. Nie dopuszcza się stosowania kołków z drewna spróchniałego, zbutwiałego, spleśniałego lub zawierającego szkodniki.

2.4. Narzut kamienny

Do wykonania narzutu należy stosować kamień naturalny grubości 63-150mm spełniający wymagania PN-EN 13383-2:2003 [4], pochodzący ze skał magmowych lub przeobrażonych. Kamień nie może zawierać obcych wtrąceń (dopuszcza się jedynie taką ilość obcych wtrąceń, co do jakiej Wykonawca ma pewność że nie wpłynie na uszkodzenie umocnienia dna cieku i nie wpłynie negatywnie na środowisko), nie może mieć nieciągłości (np. spękań, żył, stylofitów, laminacji, płaszczyzn foliacji) ani innych wad mogących przyczynić się do jego zniszczenia w czasie wbudowania lub eksploatacji.

2.5. Ziemia urodzajna, humus

Do wykonania humusowania należy wykorzystać humus uzyskany z terenu (z robót przygotowawczych), zaakceptowany przez Inżyniera. Humus powinien zawierać nie mniej niż 2% części organicznych. Powinien być wilgotny i pozbawiony kamieni większych niż 50mm, wolny od zanieczyszczeń obcych. Nie może być przerośnięty korzeniami i chwastami, zasolony lub zanieczyszczony chemicznie.

Zdjęty wcześniej humus należy składować w regularnych przyrmach o wysokości do 3,0m. Składowany humus nie powinien być narażony na najeżdżanie przez pojazdy, nie powinien być poddawany dodatkowemu obciążeniu, zagęszczaniu. Powinien być chroniony przed zanieczyszczeniem. Wykonawca powinien chronić humus przed działaniem czynników atmosferycznych, aby nie dopuścić do jego degradacji. Nie zaleca się zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów, ani bezpośrednio po nich. Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu za pomocą herbicydów.

2.6. Nasiona traw

Należy użyć traw o określonej klasie i zdolności kiełkowania. Wybór gatunków traw należy dostosować do lokalnych warunków klimatycznych, rodzaju gleby, stopnia jej zawilgocenia, ekspozycji słonecznej. Wykonawca powinien zaproponować mieszanekę traw i uzyskać dla niej akceptację Inżyniera. Warunkiem głównym jest uzyskanie prawidłowego, pełnego i trwałego zadarnienia.

2.7. Geowłóknina

Narzut kamienny należy wykonać na geowłókninie igłowanej. Parametry geotkaniny należy dobrać na etapie Wykonawstwa, mając na względzie zapewnienie jej odporności na przebicie, aby nie nastąpiło jej zniszczenie w czasie wbudowywania narzutu kamiennego.

2.8. Ścieki skarpowe

Typ korytek ściekowych należy uzgodnić z Inżynierem. Należy stosować prefabrykaty bez widocznych wad czy defektów. Nie dopuszcza się wbudowania elementów uszkodzonych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00. p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien dobrać sprzęt odpowiedni do wykonania robót, bazując na swoim doświadczeniu oraz dostępności danego rodzaju sprzętu. Przykładowy sprzęt do realizacji robót:

- koparki,

- ładowarki,
- równiarki,
- ciągnik rolniczy z przyczepą samowyładowczą,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- płyty ubijające,
- wibratory samobieżne,
- drobny sprzęt ręczny (łopaty, grabie, siekierki, młoty, taczki, drabiny, liny).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00 p. 4.

4.2. Transport geokraty

Geokratę należy transportować wg zaleceń jej producenta.

4.3. Transport humusu

Transport humusu może być wykonywany dowolnymi środkami transportu, według wyboru Wykonawcy. W trakcie załadunku należy oczyścić humus z ewentualnych zanieczyszczeń obcych.

4.4. Transport nasion traw

Transportując nasiona traw należy zabezpieczyć je przed gniciem lub zniszczeniem przez warunki atmosferyczne.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M.00.00.00. p. 5.

5.2. Umocnienie skarpy za pomocą geokraty

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia skarpy za pomocą geokraty należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz równość powierzchni skarpy. W przypadku zbyt niskiego wskaźnika zagęszczenia gruntu (wg M.03.02.01) lub zbyt dużych nierówności (przykładając do powierzchni skarpy łatę długości 4,0m, prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1cm), należy wykonać korektę skarpy nasypu.

Geokratę należy rozłożyć równomiernie na powierzchni skarpy, przymocować do skarpy za pomocą szpilek stalowych montowanych w siatce o rozstawie 1,0x1,0m oraz przystąpić do humusowania powierzchni skarp.

5.3. Humusowanie i obsiew powierzchni skarp

Należy rozścielić ziemię urodzajną (wymieszaną z odpowiednimi nawozami mineralnymi) równą warstwą wewnątrz „oczek” geokraty. Humusowanie należy prowadzić od górnej krawędzi skarpy ku dołowi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy na odległość min. 20cm oraz dochodzić do linii palików drewnianych przy podnóżu skarpy.

Siew traw należy wykonać w odpowiednim okresie oraz wysiewając odpowiednią ilość nasion, mając na uwadze zastosowane gatunki traw oraz uwarunkowania geograficzne. Rozsiane nasiona należy przemieszczać z glebą grabiami. Po wykonaniu wysiewu należy wyrównać powierzchnię skarpy wałując lekkim wałem lub równoważnym sprzętem ręcznym. W razie potrzeby, w okresach suchych, należy nawadniać rozsiane trawy, odpowiednio do dobranych gatunków.

5.4. Wykonanie umocnienia brzegu rzeki

Umocnienie brzegu rzeki należy wykonać z palików drewnianych, zachowując przy tym należyta staranność.

5.5. Wykonanie narzutu kamiennego

Przed ułożeniem geowłókniny należy wyrównać powierzchnię dna rzeki, dostosowując się do aktualnych rzędnych dna. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć geowłókninę, zgodnie z zaleceniami producenta (mając na uwadze niezbędny zakład pasm materiału).

Na ułożonej geowłókninie należy ułożyć warstwę podsypki piaskowej grubości 5-10cm i w miarę możliwości lekko zagęścić. Na podsypce piaskowej należy ułożyć narzut kamienny. Całkowita grubość narzutu powinna wynosić 20cm. W miarę możliwości, należy dopasować zewnętrzną warstwę narzutu tak, aby kamienie tworzyły płaszczyznę.

5.6. Wykonanie ścieków skarpowych

Ścieki skarpowe należy wykonać zgodnie z zaleceniem producenta prefabrykowanych elementów ścieków skarpowych. Lokalizację ścieków skarpowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 p.6.

6.2. Kontrola umocnienia skarp geokratą

Kontrola jakości robót powinna polegać na sprawdzeniu, czy powierzchnia umocnienia jest równa, czy nie ma widocznych szczelin, obsunięć lub nierówności, czy szpilki stalowe nie wystają ponad powierzchnię geokraty.

Kontrola jakości robót dotyczących obsiewu, prowadzona na etapie ich wykonania, powinna polegać na sprawdzeniu odpowiedniej ilości nawiezonego humusu, prawidłowego uwałowania terenu, składu mieszanki traw, gęstości zasiewu nasion.

Przy odbiorze obsianych skarp należy zwrócić uwagę na prawidłowość uzyskanego zadarnienia oraz występowanie ewentualnych gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

6.3. Kontrola umocnienia brzegu rzeki

Paliki drewniane umocnienia brzegu rzeki powinny być wbite pionowo i powinny ściśle do siebie przylegać. Dopuszcza się odchyłki górnych powierzchni kołków +/- 5cm.

6.4. Kontrola narzutu kamiennego na geowłókninie

Kontrola jakości robót powinna polegać na porównaniu stanu wykonanego z dokumentacją projektową oraz SST. Wymiary w planie wykonanego narzutu kamiennego nie powinny się różnić od projektowanych o więcej niż +/-25cm. Grubość narzutu nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż +/-10-5cm.

6.5. Kontrola ścieków skarpowych

Prefabrykaty ścieków skarpowych należy kontrolować pod kątem wizualnym (uszkodzenia powierzchni, ubytki, obłupania) oraz pod kątem odpowiednich wymiarów (zgodnie z opisem Producenta).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² umocnienia skarp,
- 1 m² umocnienia dna,
- 1 m umocnienia brzegu rzeki,
- 1 m ścieków skarpowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zapłata za roboty budowlane powinna zostać wykonana na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych przez Inżyniera. W skład robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze u pomiarowe,
- dostarczenie materiałów oraz potrzebnego sprzętu,
- wykonanie wzmocnienia skarp przy użyciu geokraty,
- wbicie palików z kołków drewnianych,
- wykonanie wzmocnienia dna rzeki przez narzut kamienny na geowłókninie,
- wykonanie ścieków skarpowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13383-2:2002 Kamień do robót hydrotechnicznych – Część 1: Wymagania

M.08.02.01. Balustrady stalowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem balustrady stalowej nad projektowanym przepustem.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad stalowych i obejmują w swoim zakresie wykonanie balustrady stalowej na gzymsie ściany oporowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

Balustradę stalową należy wykonać w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej na podstawie projektu warsztatowego opracowanego przez producenta balustrady.

Należy stosować wyłącznie materiały posiadające odpowiednie zatwierdzenia.

2.2. Materiały do wykonania balustrady

Balustradę należy wykonać ze stalowych profili walcowanych, ze stali klasy co najmniej S235 i spełniającej wymagania normy PN-EN 10025-1. Kształtowniki zamknięte powinny spełniać wymagania norm PN-EN 10210-1 i PN-EN 10210-2.

Balustrady powinny być w stanie przenieść obciążenia zgodnie z normą PN-85/S-10030.

2.3. Materiały do wykonania zakotwienia balustrad

Należy zapewnić wykonanie zakotwienia balustrad o odpowiedniej nośności dla przeniesienia obciążeń zgodnie z normą PN-85/S-10030. W przypadku zastosowania kotew wklejanych na żywicę, należy wykorzystać żywicę o wytrzymałości na odrywanie min. 3 MPa oraz o przyczepności do stali min. 8 MPa.

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowych balustrad powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe. Zabezpieczenie korozyjne powinno być wykonane zgodnie z PN-EN ISO 1461, zapewniając przy tym trwałość powłoki min. 10 lat. Pręty kotwiące należy zabezpieczyć antykorozyjnie na głębokość równą min. otuliny elementu, żelbetowego, w którym zostaną osadzone. Ocynkowanie elementów powinno odbywać się w wytwórni.

Minimalne grubości powłoki na elementach należy stosować zgodnie z PN-EN ISO 1461.

2.5. Zaprawa niskoskurczowa

Podstawy słupków należy uszczelnić zaprawą niskoskurczową. Należy wykorzystać produkt posiadający odpowiednie atesty oraz parametry techniczne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg M.06.01.01. p. 3.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p.5.

5.2. Montaż balustrady

Przed przystąpieniem do montażu należy wyznaczyć przebieg balustrady (wytyczyć lokalizację słupków).

W przypadku zastosowania kotwienia za pomocą marek, należy mocować je do zbrojenia przed betonowaniem elementu, w którym zostaną zakotwione.

W przypadku zastosowania kotwienia za pomocą kotew wklejanych, należy wklejać je w wywiercone otwory o odpowiednio większej średnicy niż średnica pręta kotwiącego.

Po zabetonowaniu elementu, w którym balustrady zostaną zakotwione, należy przystąpić do montażu słupków, mając na uwadze, że podstawa słupka powinna być usytuowana poziomo. Należy dostosować poziom podstawy słupka za pomocą nakrętek umieszczonych na blasze podstawy słupka.

Pod podstawą słupka należy wykonać podlewkę z zaprawy niskoskurczowej.

5.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Na plac budowy wszystkie elementy stalowe powinny zostać dostarczone jako ocynkowane. Przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę antykorozyjną z obszaru w sąsiedztwie spawów. Po wykonaniu spawania, należy uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie farby cynkowej w ilości warstw odpowiedniej do uzyskania grubości większej o 30 µm niż grubość pierwotnej powłoki na danym elemencie.

Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

6.2. Badania do wykonania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca powinien, przed przystąpieniem do robót:

- uzyskać odpowiednie zatwierdzenia do stosowania planowanych do wbudowania elementów (w tym zatwierdzenie przez Inżyniera),
- wykonać oględziny, ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów, ocenę kompletności balustrady. Wynik oględzin należy skonsultować z Inżynierem, celem uzyskania jego akceptacji.

6.3. Kontrola jakości wykonania balustrady stalowej

6.3.1. Tolerancje wykonawcze

Należy sprawdzić:

- prostoliniowość wykonania,
- prawidłowość wykonania,
- prawidłowość zamocowania balustrady,
- prawidłowość wykonania ochrony antykorozyjnej.

W czasie robót należy zbadać zgodność wykonania balustrady z dokumentacją projektową (lokalizacja, geometria, wykonane profile stalowe).

Dopuszczalne odchyłki montażu słupków wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5$ cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie $\pm 0,5$ cm,
- odchyłka odległości między słupkami $\pm 1,0$ cm,

Styk słupka z powierzchnią betonu, do której będzie kotwiony powinien być szczelny. Uszczelnienie należy uformować tak, aby odpływ wody występował w kierunku na zewnątrz.

Dopuszczalne odchyłki zamontowania balustrady wynoszą:

- odchylenie linii balustrady od linii projektowanej, mierzone łata o długości 4,0 m nie powinno przekraczać 0,5 cm,
- rzędna górnej powierzchni balustrady mierzona co 5 m nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie jakości powłoki antykorozyjnej

Grubość powłoki cynkowej (mierzona grubościomierzami magnetycznymi zgodnie z EN ISO 2178), powinna być zgodna z PN-EN ISO 1461.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót rozbiórkowych jest 1m wykonanej balustrady stalowej na podstawie Dokumentacji Technicznej oraz pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie wszystkich materiałów i potrzebnego sprzętu,
- montaż kotew do zbrojenia elementów żelbetowych lub wykonanie kotew wklejanych,
- montaż stalowych elementów balustrady,
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrady stalowej,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- prace porządkowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych -Warunki techniczne dostawy
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-EN 10210-1	Kształtowniki zamknięte wykonywane ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10210-2	Kształtowniki zamknięte wykonywane ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-EN ISO 2178	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna

M.08.03.01. Bariery ochronne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem stalowej bariery ochronnej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem stalowej bariery ochronnej i obejmuje w swoim zakresie wykonanie barieroporęczy ochronnej na gzymsie ściany oporowej S1 oraz po przeciwległej stronie jezdni, bariery ochronnej na fundamencie żelbetowym.

Wykonanie i montaż bariery ochronnej poza zakresem opracowania projektu branży mostowej (tj. poza obrysem gzymsu ściany oporowej S1 oraz poza obrysem ławy fundamentowej pod barierę ochronną), powinno zostać przewidziane na długości zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi oraz normami budowlanymi. Wykonanie i montaż bariery ochronnej poza zakresem opracowania branży mostowej według specyfikacji branży drogowej.

Parametry geometryczne i wytrzymałościowe barier należy określić zgodnie z PN-EN 1317-2, w trakcie wyboru Producenta i Dostawcy systemu barier ochronnych. Wybrany przez Wykonawcę system barier ochronnych powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacji, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych

Materiały użyte do wykonania barier ochronnych powinny być zgodne z certyfikacją systemu wg normy PN-EN 1317.

2.3. Elementy montażowe

Elementy montażowe barier ochronnych (np. liny, przekładki, wsporniki, łączniki, śruby, nakrętki, kotwy) powinny być zgodne z zaleceniami Producenta systemu barier.

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne barier ochronnych oraz elementów montażowych powinno być wykonane poprzez ocynkowania ogniowe gwarantującą min. 10 letnią trwałość ochrony antykorozyjną. Minimalną grubość powłoki cynkowej należy przyjmować zgodnie z PN-EN 1461:2000.

2.5. Elementy odblaskowe

Na barierach ochronnych powinny zostać umieszczone elementy odblaskowe, zgodnie z odpowiednim aktem prawnym (Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, Dz. U. z 2003 nr 220 poz. 2181). Sposób zamocowania elementów odblaskowych wybrany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

2.6. Składowanie materiałów

Należy składować materiały do wykonania barier ochronnych w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, zgodnie z zasadami BHP.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania barier ochronnych

Sprzęt do wykonania barier ochronnych powinien zostać dobrany przez Wykonawcę i może składać się z przykładowych:

- elektronarzędzi,
- kompresorów,
- zestawów kluczy,
- sprzętu do malowania ręcznego lub natryskowego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

4.2. Transport barier ochronnych

Elementy barier ochronnych należy transportować zgodnie z zaleceniami Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p. 5.

5.2. Montaż balustrady

Przed przystąpieniem do montażu należy wyznaczyć przebieg bariery (wytyczyć lokalizację słupków).

W przypadku zastosowania kotwienia za pomocą kotew pętlicowych, należy mocować je do zbrojenia przed betonowaniem elementu, w którym zostaną zakotwione.

W przypadku zastosowania kotwienia za pomocą kotew wklejanych, należy wklejać je w wywiercone otwory o odpowiednio większej średnicy niż średnica pręta kotwiącego. W takim przypadku należy podczas prac związanych z układaniem zbrojenia w kapach obiektu uwzględnić położenie kotew systemu, aby uniknąć kolizji kotwy ze zbrojeniem gzymsu.

Sposób montażu bariery zostanie dobrany przez Wykonawcę w porozumieniu z Producentem i po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

6.2. Badania do wykonania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca powinien, przed przystąpieniem do robót:

- uzyskać odpowiednie zatwierdzenia do stosowania planowanych do wbudowania elementów (w tym zatwierdzenie przez Inżyniera).

6.3. Kontrola jakości wykonania bariery ochronnej

W czasie robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, geometria),
- zgodność wykonania bariery ochronnej z zaleceniami lub instrukcjami montażu Producenta,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z dokumentami Producenta i po akceptacji przez Inżyniera.
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych.

6.3.2. Sprawdzenie jakości powłoki antykorozyjnej

Grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z instrukcjami montażu Producenta oraz posiadać akceptację Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg D-M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót rozbiórkowych jest 1m wykonanej bariery ochronnej na podstawie Dokumentacji Technicznej oraz pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1317	Systemy ograniczające drogę.
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-EN 10346	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły. Warunki techniczne Dostawy.

oraz odpowiednie akty prawne.

M.08.04.01. Deski gzymsowe polimerobetonowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

Za jakość wykonanych prefabrykatów odpowiedzialny jest Wykonawca, który będzie prowadził kontrole techniczną w zakresie użytych materiałów oraz prawidłowego wykonania poszczególnych robót.

Należy stosować materiały posiadające odpowiednie zatwierdzenia, w tym akceptację Inżyniera.

2.2. Prefabrykaty z polimerobetonu

Należy stosować prefabrykaty wykonane z polimerobetonu, odpowiadającym poniższym wymaganiom:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥80	Instrukcja ITB Nr 194 lub PN-EN 12390-2 i PN-EN 12390-3

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	Instrukcja ITB Nr 194 lub PN-EN 12390-5
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	$\leq 0,25$	PN-EN 13369
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤ 9	Deklarowana przez Producenta
5	Gęstość objętościowa	kG/m ³	2300	Deklarowana przez Producenta
6	Stopień mrozoodporności		$\geq F150$	Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥ 160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	mm ³ /mm ²	10000 mm ³ /5000 mm ²	PN-EN 14157

Należy stosować prefabrykaty polimerobetonowe bez rys, pęknięć, ubytków betonu ani innych widocznych uszkodzeń, o fakturze zatartej.

Elementy prefabrykowane z polimerobetonu powinny spełniać poniższe wymagania:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Odchyłki długości elementów	mm	≤ 3	PN-EN 13369
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤ 2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤ 2 $\leq 1/500$ długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤ 2 $\leq 1/500$ długości	
5	Równość powierzchni: szczyby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	< 1	

Należy użyć desek gzymsowych o kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym.

2.3. Wypełnienie spoin

Należy wypełnić spoiny pionowe między deskami polimerobetonowymi kitem trwale plastycznym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do montażu desek gzymsowych

Sprzęt do montażu desek gzymsowych powinien zostać dobrany przez Wykonawcę. Każda maszyna powinna posiadać odpowiedni udźwig i wysięg.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

4.2. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy transportować zgodnie z zaleceniami Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p. 5.

5.2. Montaż desek gzymsowych

Prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu należy wykonać w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową, z zachowaniem tolerancji wymiarowych, kontrolując elementy pod względem braku uszkodzeń i innych defektów.

Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie sprawdzić stan prefabrykatów oraz wyprostować i oczyścić zbrojenie służące do połączenia prefabrykatów z gzymsem monolitycznym.

Przed przystąpieniem do montażu, należy przedstawić Inżynierowi dokumenty Producenta.

5.3. Uszczelnienie styku między deską gzymsową i gzymsem monolitycznym oraz pomiędzy prefabrykatami

Uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, pyłem cementowym, czy innymi elementami obcymi. Technologię uszczelnienia należy przyjąć zgodnie z zaleceniami Producenta. W przypadku wymagania tego przez Producenta, należy zagruntować powierzchnie przed wypełnieniem szczelin środkiem uszczelniającym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

6.2. Badania do wykonania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca powinien, przed przystąpieniem do robót:

- uzyskać odpowiednie zatwierdzenia do stosowania planowanych do wbudowania elementów (w tym zatwierdzenie przez Inżyniera).

6.3. Sprawdzenie prefabrykatów na budowie

W czasie robót należy zbadać:

- ogólny wygląd prefabrykatu (powierzchnia elementów powinna być gładka, bez raków, uszkodzonych krawędzi, zagłębień),
- zgodność wykonania desek gzymsowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, geometria),
- zgodność wykonania desek gzymsowych z zaleceniami lub instrukcjami montażu Producenta,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót rozbiórkowych jest 1m wykonanej deski gzymsowej na podstawie Dokumentacji Technicznej oraz pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wykonanie i montaż prefabrykatów oraz ewentualne docięcia,
- wykonanie uszczelnień,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
PN-EN 12390	Badania betonu.
Instrukcja ITB nr 194	Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach

oraz odpowiednie akty prawne.

M.08.05.01. Schody skarpowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem schodów skarpowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych schodów przeznaczonych dla służby utrzymaniowej, położonych na skarpach obiektu inżynierskiego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

Za jakość wykonanych prefabrykatów odpowiedzialny jest Wykonawca, który będzie prowadził kontrole techniczną w zakresie użytych materiałów oraz prawidłowego wykonania poszczególnych robót.

Należy stosować materiały posiadające odpowiednie zatwierdzenia, w tym akceptację Inżyniera.

2.2. Stopnie prefabrykowane

Należy stosować prefabrykaty wykonane z betonu klasy C30/37. Wymagana wartość ścieralności na tarczy Boehmego (wg PN-EN 1340) wynosi max. 20000mm³/500mm². Należy zapewnić trwałość betonu wg PN-EN 13369.

Należy wykonać podbudowę pod schody z kruszywa naturalnego lub podsypki cementowo-piaskowej 1:8.

W przypadku wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego, należy zapewnić uziarnienie 0/31,5m, mrozoodporność F2 i zawartość pyłów f7 (wg PN-EN 13242).

W przypadku wykonania podbudowy z podsypki cementowo-piaskowej, należy zapewnić uziarnienie 0/2mm i zawartość pyłów f3 (wg PN-EN 13242). Należy w tym przypadku użyć cementu spełniającego wymagania normy PN-EN 197-1 oraz wodę spełniającą wymagania normy PN-EN 1008.

2.3. Balustrady i poręcze

Balustrady i poręcze powinny być wykonane z rur lub innych kształtowników o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Powinny być wykonane ze stali S235JR wg PN-EN 10210-1 i PN-EN 10210-2. Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe (zgodnie z PN-EN ISO 1461). Elementy kotwiące poręczy powinny być ocynkowane do głębokości 5cm poniżej poziomu zakotwienia w betonie.

2.4. Fundamenty balustrady

Fundamenty balustrady należy wykonać z betonu klasy min. C25/30. Powierzchnie stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją cienką.

2.5. Umocnienie skarpy w sąsiedztwie schodów

Należy wykonać zabezpieczenie przeciwoerozyjne powierzchni między słupkami balustrady oraz między ścianą oporową a schodami. Należy stosować materiały, jak do zabezpieczenia podatnego powierzchni skarp zgodnie z odrębną specyfikacją.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania schodów skarpowych powinien zostać dobrany przez Wykonawcę.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

4.2. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy transportować zgodnie z zaleceniami Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p.5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- ułożenie podbudowy pod schody,
- ułożenie stopni prefabrykowanych,
- wykonanie obrzeża,
- wykonanie balustrady,
- wykonanie umocnienia stożka w sąsiedztwie schodów,
- roboty wykończeniowe.

Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3. Wykonanie wykopu pod schody i ułożenie ławy

Dno wykopu pod schody należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia min. $I_s=0,95$ wg Proctora. Wymiary wykopu powinny odpowiadać Dokumentacji Projektowej oraz powinny umożliwić odpowiednie ułożenie stopni schodów skarpowych.

5.4. Montaż prefabrykowanych schodów skarpowych

Należy układać prefabrykaty posiadające odpowiedni wiek (min. 30 dni). Stopnie należy układać na zwilżonej ławie lub podsypce cementowo-piaskowej, lekko ubijając, uważając by nie uszkodzić ich powierzchni.

5.5. Wykonanie balustrady

Należy wykonać balustradę stalową w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową. Słupki balustrady należy mocować w fundamentach betonowych. Zabezpieczenie korozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461 w Wytwórni. Przed przystąpieniem do spawania, należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po wykonaniu spawania, należy uzupełnić ręcznie ubytki ochrony antykorozyjnej. Należy ręcznie nakładać farbę cynkową w ilości warstw niezbędnej do uzyskania grubości o $30\mu m$ większej niż grubość pierwotna powłoki. Należy również uzupełnić ręcznie ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu.

5.6. Wykonanie umocnienia nasypu w sąsiedztwie schodów

Powierzchnie między słupkami balustrady oraz powierzchnie między ścianami oporowymi a schodami należy zabezpieczyć przed erozją umocnieniem podatnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

6.2. Badania do wykonania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca powinien, przed przystąpieniem do robót:

- uzyskać odpowiednie zatwierdzenia do stosowania planowanych do wbudowania elementów (w tym zatwierdzenie przez Inżyniera).

6.3. Kontrola wykonania schodów

W czasie robót należy kontrolować wartości odchyłek wymiarów (porównując je z dopuszczalnymi) oraz ogólny wygląd prefabrykatów.

Tolerancje wymiarowe dla długości prefabrykatów wynoszą $\pm 10mm$, dla wymiarów przekroju poprzecznego wynoszą $\pm 5mm$.

Prefabrykaty powinny być wolne od widocznych wad, ubytków, uszkodzenia nawierzchni, raków, zarysowań itp. Wielkości wad należy mierzyć zgodnie z PN-EN 13369.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, bez raków, uszkodzonych krawędzi, zagłębień. Pęcherze, raki czy inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny zostać naprawione drobno lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą, w zależności od wielkości uszkodzenia. Wielkość dopuszczalnych uszkodzeń należy uzgodnić z Inżynierem. Sposób naprawy prefabrykatów Wykonawca powinien uzgodnić z Inżynierem.

W czasie wykonania robót należy kontrolować ułożenie stopni. Lokalizacja ułożonych schodów nie powinna odbiegać od projektowanej linii poziomej o więcej niż 2cm. Równość powierzchni ułożenia schodów należy sprawdzić tętą długości 3m, dla której odchyłka nie powinna przekraczać 2cm.

6.4. Kontrola wykonania balustrady

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie od pionu +/- 0,5%,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie +/-0,5cm,
- odchyłka odległości pomiędzy słupkami +/-1cm.

Wykonanie ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest komplet wykonania schodów skarpowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego pod schody skarpowe,
- ułożenie ławy z kruszywa naturalnego lub podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie ławy pod stopień podwalinowy,
- wykonanie fundamentów balustrady.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie wykopu pod schody,
- ułożenie prefabrykatów stopni i obrzeży,
- wykonanie balustrad wraz z fundamentami słupków,
- wykonanie antykorozyjnego zabezpieczenia balustrad,
- roboty porządkowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 10210	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych.
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
PN-EN 13242+A1	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

oraz odpowiednie akty prawne.

M.08.06.01. Izolacja cienka na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji cienkiej na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji cienkiej na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem. Elementy należy pokryć izolacją cienką 10cm powyżej poziomu gruntu.

Do wykonania izolacji cienkiej na powierzchniach betonu stykających się z gruntem należy stosować materiał nakładany na zimno, tworzący elastyczną, bezszwową powłokę odporną na oddziaływanie wszystkich normalnie występujących w gruncie substancji agresywnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

Należy stosować materiały posiadające odpowiednie zatwierdzenia, w tym akceptację Inżyniera.

2.2. Materiał do wykonania izolacji

Należy zastosować masę powłokową do izolacji powierzchni na zimno. Wykonawca powinien zaproponować materiał i uzyskać dla niego akceptację Inżyniera. Materiał zaproponowany przez Wykonawcę powinien posiadać aprobatę IBDiM.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p.5.

Wykonując izolację cienką należy przestrzegać instrukcji podanej przez Producenta wybranego do stosowania materiału.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonywania izolacji cienkiej, należy przygotować podłoże elementu betonowego. Podłoże powinno być równe i gładkie. Szczeliny między podłożem a łatą długości 4m przyłożoną do powierzchni nie powinny wynosić więcej niż 5mm. Lokalne nierówności nie powinny przekraczać +/- 3mm. Nie dopuszczalne są raki i pęcherze o wymiarach ponad 2mm. W przypadku większych wgłębień należy wykonać naprawę, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Podłoże pod izolację powinno być suche.

Bezpośrednio przed gruntowaniem podłoże należy oczyścić z luźnych frakcji pyłu i złuszczeń. Należy usunąć zatłuszczenia.

5.3. Warunki układania izolacji

Robót nie należy wykonywać w czasie deszczu, mżawki, gdy wilgotność powietrza przekracza 85%. Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie powinna być niższa niż +50 st. C i nie większa niż +250 st. C. Przed nałożeniem 1 warstwy izolacji cienkiej, Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża betonowego jest zgodna z wymaganiami producenta systemu.

W trakcie wykonywania Robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, mając na uwadze, że stosowane do wykonania izolacji materiały są łatwopalne.

5.4. Wykonanie izolacji cienkiej

Należy gruntować jedynie dobrze przygotowane i odebrane podłoże.

Powierzchnię należy gruntować jednostronnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton jest w stanie całkowicie wchłonąć, tak aby na powierzchni nie powstała powłoka z warstewki asfaltu. Środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub specjalnymi szczotkami.

Warstwę nawierzchniową izolacji układać dopiero po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Izolację cienką bitumiczną należy nakładać w trzech warstwach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

6.2. Badania kontrolne

Zakres badań kontrolnych obejmuje:

- sprawdzenie czy materiał posiada atesty i dopuszczenia,
- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrolę warunków atmosferycznych w trakcie nanoszenia,
- kontrolę jednolitości nanoszonych powłok,
- wizualną ocenę wykonanego zabezpieczenia,
- pomiar grubości naniesionych powłok,
- pomiar przyczepności pokrycia do podłoża wg PN-92/B-0181.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest m² wykonanej izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- materiały użyte do wykonania izolacji,
- przygotowanie podłoża do nanoszenia izolacji,
- gruntowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- gruntowanie,
- wykonanie powłok izolacji,
- prace porządkowe,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne
PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych –
Metody badań – Pomiar przyczepności przez odrywanie

oraz odpowiednie akty prawne.

M.08.07.01. Nawierzchnia z żywicy epoksydowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z żywic syntetycznych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z żywic syntetycznych grubości 5mm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w specyfikacji są zgodne z D-M-00.00.00 oraz polskimi normami budowlanymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania a także za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M.00.00.00 p. 2.

Należy stosować materiały posiadające odpowiednie zatwierdzenia, w tym akceptację Inżyniera.

2.2. Materiał izolacyjno - nawierzchniowy

Należy zastosować materiał chemoutwardzalny na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych, posiadający aprobatę IBDiM oraz zaakceptowany przez Inżyniera. Stosowany materiał musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu.

Wymagania co do materiału izolacyjno-nawierzchniowego:

- wytrzymałość na odrywanie $R_{sr} \geq 2,0$ MPa, $R_{min} \geq 1,5$ MPa (wg. PN-92/B-01814),
- nasiąkliwość wagowa $< 2\%$ (wg. IBDiM PO-4),
- gęstość około $1,2 \text{ kg/dm}^3$,
- stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli – bez zmian,
- odporność na działanie wody, środków odłóżających oraz wpływ promieniowania UV,
- właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do $+60$ st. C.

Jako wypełniacz należy stosować suchy piasek kwarcowy o uziarnieniu $0,4 - 0,7 \text{ mm}$.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu wg D-M.00.00.00 p. 3.

Należy stosować sprzęt zgodny z zaleceniami producenta dobranego materiału.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu wg D-M.00.00.00 p. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót wg D-M.00.00.00. p.5.

Wykonując izolację ciekłą należy przestrzegać instrukcji podanej przez Producenta wybranego do stosowania materiału.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonywania nawierzchni, należy przygotować podłoże elementu betonowego. Podłoże powinno być suche, przyczepne i pozbawione elementów niezwiązanych z podłożem. Podłoże nie może być zanieczyszczone olejami. Wszelkie ubytki i wykruszenia betonu należy uzupełnić zaprawami niskoskurczowymi, posiadającymi atest oraz aprobatę IBDiM.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni, podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi do danego typu nawierzchni. Po wyschnięciu warstwy gruntującej, powierzchnię należy oczyścić z niezwiązanych drobin.

5.3. Przygotowanie materiału nawierzchniowego

Tuż przed rozpoczęciem prac należy wymieszać składniki materiału nawierzchniowego, stosując mieszadła z napędem elektrycznym, lub inne sprzęty wg zaleceń Producenta. Piasek należy dozować porcjami podczas procesu mieszania, zgodnie z zaleceniami Producenta.

5.4. Układanie materiału nawierzchniowego

Materiał należy nanosić przez szpachlowanie, rozprowadzając równomiernie za pomocą listwy gumowej na prowadnicach, stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy.

Masę należy nanosić jedno- lub dwuwarstwowo, zgodnie z zaleceniami Producenta oraz na podstawie ustalenia z Inżynierem.

Po naniesieniu nawierzchni, należy naciąć ją liniowo nad szczelinami dylatacyjnymi i wypełnić materiałem trwale plastycznym odpornym na warunki atmosferyczne.

Podczas robót należy bezwzględnie stosować się do technologii podanej w instrukcji Producenta materiału.

Dopuszcza się układanie materiału gdy temperatura powietrza i podłoża wynosi pomiędzy +10 a +30 st. C. Nie należy prowadzić prac podczas silnego wiatru, w czasie opadów deszczu, przed prognozowanymi opadami lub prognozowanym spadkiem temperatury poniżej +10 st. C.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie wykonywania robót powinna być wyższa od punktu rosy o co najmniej 3 st. C, lub wg zaleceń Producenta.

W czasie wykonywanych robót należy pamiętać, że materiał może być łatwopalny.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg D-M.00.00.00. p. 6.

6.2. Badania kontrolne

Zakres badań kontrolnych w czasie układania nawierzchni obejmuje:

- sprawdzenie jakości przygotowanego podłoża,
- sprawdzenie jakości warstwy gruntującej,
- sprawdzenie wilgotności oraz temperatury powietrza oraz podłoża.

Zakres badań kontrolnych po wykonaniu nawierzchni:

- grubość (dopuszczalna tolerancja to $+1/-0,5\text{mm}$),
- równość mierzona łatą o długości 2,0m,
- wygląd zewnętrzny (powierzchnia powinna być wygląd jednolity, bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, sfaldowań, pęcherzy, barwa powłoki powinna być jednolita, zgodna z ustaleniami, posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże i równomiernie rozłożona).

Po wykonaniu nawierzchni należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża metodą pull-off wg PN-EN 1542. Zmierzona średnia i pojedyncza wartość nie może być niższa niż $R_{sr} \geq 2,0 \text{ MPa}$, $R_{min} \geq 1,5 \text{ MPa}$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg M.00.00.00 p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest m^2 wykonanej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. p. 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni betonu,
- gruntowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D-M-00.00.00. p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- gruntowanie,
- wykonanie nawierzchni,
- prace porządkowe,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

oraz odpowiednie akty prawne.