

D-10.01.01A Zbrojenie skarpy georusztem.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zbrojeniem skarpy za pomocą gruntu zbrojonego dla konstrukcji oporowej w ramach budowy układu drogowego łączącego ul. Sikorskiego z ul. Skalskiego w Pruszczu Gdańskim i układem drogowym w Cieplewie w zakresie połączenia ul. Skalskiego z drogą w Cieplewie.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zalecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zbrojenia skarpy za pomocą gruntu zbrojonego.

Technologia wykorzystuje następujące elementy:

- Georuszty jednokierunkowe,
- Prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego
- Grunt zasypowy,
- Szpilki stalowe,

Konkretne odmiany georusztów przewidziane do zastosowania w poszczególnych obiektach wymieniono w dokumentacji projektowej dla tych obiektów.

Wszystkie elementy w technologii zbrojenia skarpy posiadają określone parametry mechaniczne, które są uwzględnione na etapie obliczeń. W związku z tym wymiana jakiegokolwiek elementu niesie za sobą konieczność ponownego przeliczenia oraz wykonania nowego projektu wykonawczego zbrojenia skarpy.

Ze względu na ryzyko korozji nie dopuszcza się stosowania systemów wykorzystujących jako zbrojenie siatki i/lub taśmy stalowe.

1.4. Określenia podstawowe.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

Grunt zbrojony – zbrojona konstrukcja ziemna ze zbrojeniem w postaci georusztów jednokierunkowych wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości HDPE i gruntu nasypowego, układanego w kolejnych warstwach.

Okres użytkowania konstrukcji z gruntu zbrojonego jest przewidziany na 100 lat.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi. Wymagania ogólne zawarte są w specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV).

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne. Wykonawca winien we własnym zakresie uzyskać dostęp do georusztów zbrojeniowych, łączników, szpilek, kruszywa oraz innych niezbędnych materiałów zgodnych z niniejszą specyfikacją.

Do wykonania robót w technologii gruntu zbrojonego należy zastosować następujące materiały:

- georuszty jednokierunkowe;
- prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego do łączenia pasm georusztów;
- grunt zasypowy niespoisty;
- szpilki stalowe

2.1. Georuszty jednokierunkowe – typ o większej wytrzymałości

1. Georuszty powinny być wyprodukowane z pasma polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w jednym kierunku. Poprzeczne żebra stanowią integralny element struktury georusztów. Połączenie georusztów w węzłach powinno być monolityczne. Niedopuszczalne jest stosowanie połączeń zgrzewanych i przeplatanych.
2. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Polimer tworzący georuszty powinien zawierać, co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.
3. Georuszty powinny charakteryzować się prostokątnym przekrojem żeber zarówno podłużnych, jak i poprzecznych.
4. Wytrzymałość projektowa (P_{des}) powinna uwzględniać wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C (P_c) oraz współczynniki korekcyjne ze względu na:
 - ekstrapolację i zmienność produkcji – $f_m = 1,0$;
 - uszkodzenie podczas wbudowywania [max ziarno 37,5mm] – $f_d = 1,07$;
 - degradacja środowiskowa [pH = 2÷12,5] – $f_e = 1,0$;

i powinna być wyznaczona ze wzoru:

$$P_{des} = \frac{P_c}{f_m \times f_d \times f_e}$$

5. Minimalna wytrzymałość projektowa P_{des} z uwzględnieniem powyższych współczynników powinna wynosić:

$$P_{des} \geq 25,50 \text{ kN/m}$$

6. Georuszty tego typu są produkowane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001. Georuszty posiadają oznakowanie CE. Parametry georusztu takie jak wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C (P_c) oraz wartości współczynników korekcyjnych powinny być potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej (np. BBA, BTTG, TBU itp.).

2.2. Georuszty jednokierunkowe – typ o mniejszej wytrzymałości

1. Georuszty powinny być wyprodukowane z pasma polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w jednym kierunku. Poprzeczne żebra stanowią integralny element struktury georusztów. Połączenie georusztów w węzłach powinno być monolityczne. Niedopuszczalne jest stosowanie połączeń zgrzewanych i przeplatanych.
2. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Polimer tworzący georuszty powinien zawierać, co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.
3. Georuszty powinny charakteryzować się prostokątnym przekrojem żeber zarówno podłużnych, jak i poprzecznych.
4. Wytrzymałość projektowa (P_{des}) powinna uwzględniać wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C (P_c) oraz współczynniki korekcyjne ze względu na:
 - ekstrapolację i zmienność produkcji – $f_m = 1,0$;
 - uszkodzenie podczas wbudowywania [max ziarno 37,5mm] – $f_d = 1,07$;
 - degradacja środowiskowa [pH = 2÷12,5] – $f_e = 1,0$;

i powinna być wyznaczona ze wzoru:

$$P_{des} = \frac{P_c}{f_m \times f_d \times f_e}$$

5. Minimalna wytrzymałość projektowa P_{des} z uwzględnieniem powyższych współczynników powinna wynosić:

$$P_{des} \geq 42,50 \text{ kN/m}$$

6. Georuszty tego typu są produkowane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001. Georuszty posiadają oznakowanie CE. Parametry georusztu takie jak wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C (P_c) oraz wartości współczynników korekcyjnych powinny być potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej (np. BBA, BTTG, TBU itp.).

2.3. Prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego

Do łączenia pasm georusztów ze sobą należy stosować prefabrykowane łączniki z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) przystosowane do współpracy z wszystkimi typami georusztów. Łączniki o wymiarach 1350 x Φ 13 [mm] powinny być dostarczone przez producenta georusztu. Producent łączników przedstawi wyniki badań potwierdzających, że wytrzymałość połączenia jest równa co najmniej wytrzymałości georusztu.

2.4. Szpilki

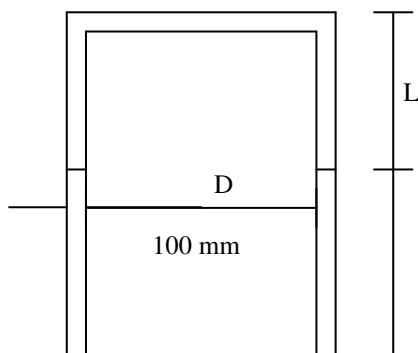
W celu przytwierdzenia geosyntetyków do podłoża należy zastosować szpilki dwuramiennie wykonane ze stali miękkiej.

Typowe wymiary szpilek, tzn. długość i średnica pręta zastosowanego do wykonania szpilki, w zależności od rodzaju podłoża podano poniżej w tablicy 1 oraz na rysunku 1.

Tablica 1 Wymagania dla szpilek mocujących

Typowe wymiary szpilek		
Rodzaj gruntu	L [mm]	D [mm]
gleba	350	8
glina	350	8
pył	450	10
piasek	500	10

Rys 1 Schemat szpilki stalowej



2.5. Grunt zasypowy

Grunt zasypowy jest elementem konstrukcyjnym konstrukcji z gruntu zbrojonego. Warunkiem prawidłowej pracy konstrukcji z gruntu zbrojonego jest użycie do zasypki gruntu wodoprzepuszczalnego, łatwo zagęszczalnego, o odpowiednim kącie tarcia wewnętrznego.

1. Rodzaj i uziarnienie gruntu zasypowego.

Jako materiał zasypowy należy użyć gruntu sypkiego, niespoistego, niewysadzinowego takiego jak: żwir, pospółka, piasek gruby lub średni. Dopuszcza się użycie piasku drobnego pod warunkiem spełnienia podanych niżej wymagań. Zawartość ziaren przechodzących przez sito 0,05 mm powinna być mniejsza od 10% wagowo. Nie dopuszcza się użycia gruntów spoistych. Nie dopuszcza się użycia piasku pylastego. Zawartość ziaren powyżej 100 mm nie powinna przekraczać 25% wagowo.

2. Wodoprzepuszczalność gruntu zasypowego.

Wodoprzepuszczalność gruntu zasypowego nie powinna być mniejsza od $k = 10^{-5}$ m/sek (0,86 m/dobę), ale do wykonania górnej warstwy zasypki, o grubości 50 cm należy użyć gruntu o większej wodoprzepuszczalności, co najmniej $k = 6 \times 10^{-5}$ m/sek. ($k=5$ m/dobę).

3. Wskaźnik różnoziarnistości i zagęszczenie gruntu zasypowego.

Zaleca się, aby wskaźnik różnoziarnistości gruntu zasypowego był większy od 5 ($U \geq 5$). Materiał gruntowy o wskaźniku różnoziarnistości mniejszym od 5 można zastosować, warunkowo, jeśli wstępne próby wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia. Należy uwzględnić fakt, że bezpośrednio przy ścianie krawędzi skarpy zagęszczanie odbywa się przy użyciu ręcznych zagęszczarek, a dalej od krawędzi skarpy walcami i dlatego grunt musi być łatwozagęszczalny. Grunt należy zagęszczać przy wilgotności optymalnej do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

4. Kat tarcia wewnętrznego gruntu zasypowego.

Ze względu na założenia przyjęte do obliczeń statycznych grunt zasypowy po zagęszczeniu musi charakteryzować się kątem tarcia wewnętrznego $\Phi \geq 32^\circ$. Taki kat tarcia wewnętrznego uzyskuje się przy użyciu do zasypki żwiru, pospółki, piasku grubego i średniego, o cechach jak określono wyżej, po ich zagęszczeniu do osiągnięcia $I_s \geq 0,98$. W razie wątpliwości wartość kąta tarcia wewnętrznego można wyznaczyć na podstawie badań laboratoryjnych gruntu.

5. Właściwości chemiczne gruntu.

Wskaźnik pH gruntu powinien mieścić się w przedziale od 4 do 9. W przypadku najczęściej stosowanych naturalnych gruntów rodzimych odczyn pH mieści się w tym przedziale. Badanie pH i ocena chemiczna są konieczne w przypadku dopuszczenia gruntów antropogenicznych lub gruntów skażonych, a dla gruntów naturalnych w przypadkach wątpliwych, w celu określenia ich wpływu na trwałość zbrojenia.

3. SPRZĘT

Georuszty przeznaczone do wykonania zbrojenia skarpy za pomocą gruntu zbrojonego są dostarczane na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma georusztów lub geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora, ostrego noża.

Do wykonania robót związanych z układaniem i zagęszczaniem gruntu nasypowego powinien być stosowany sprzęt zgodnie ze specyfikacją SSTWiORB D-M.00.00.00. W szczególności Wykonawca powinien dysponować:

- koparko-ładowarką bądź ładowarką
- zagęszczarką płytową

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Geosyntetyki i łączniki prefabrykowane można transportować dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Materiał nasypowy można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

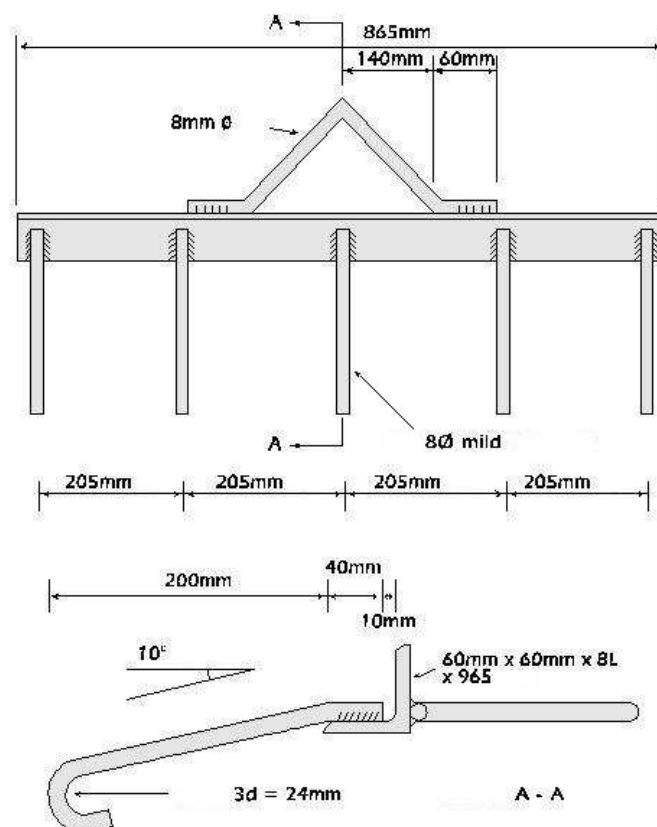
Zaleca się, aby pracownicy wykonujący konstrukcję przed rozpoczęciem robót przeszli instruktaż przeprowadzony przez przedstawiciela producenta/dystrybutora systemu.

5.2. Zasady układania geosyntetyków

1. Georuszt jednokierunkowy powinien być układany w kierunku prostopadłym do lica skarpy.
2. Georuszty powinny być przycięte do wymaganych długości wg następujących zasad:
 - georuszty jednokierunkowe do długości efektywnej (długość zakotwienia pasmą wynikająca z projektu), przy czym cięcie pasm powinno być wykonane w połowie odległości pomiędzy żebrami poprzecznymi georusztu,
3. Sąsiadujące pasma geosyntetyków powinny być układane na styk, bez zakładu.
4. Kolejne pasma georusztu jednokierunkowego powinny być łączone ze sobą za pomocą łącznika.

5.2.1. Belka naciągająca

Przed przystąpieniem do budowy ściany należy przygotować „belkę naciągającą” służącą do naprężania pasm georusztu. Belkę należy wykonać z prętów stalowych $\varnothing 8$ mm i kątownika $60 \times 60 \times 8$ zgodnie z rysunkiem 2.



Rysunek 2. Belka naciągająca.

5.3. Wykonanie zbrojenia skarpy za pomocą gruntu zbrojonego

1. Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyleń, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki.
2. Podłoże należy zagęścić do uzyskania $E2 \geq 80$ MPa oraz $E2/E1 \leq 2,5$. Jako sprawdzenie zagęszczenia podłoża można stosować (zamiast $E2/E1$) wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.
3. Należy układać pierwsze pasmo georusztu. W pobliżu krawędzi skarpy, końce pasm należy przymocować do podłoża szpilkami stalowymi w ilości min. 2 szt. na jedno pasmo georusztu.
4. Grunt zasypowy należy ułożyć i zagęścić do poziomu układania następnej warstwy georusztu.
5. Grunt zasypowy w pobliżu krawędzi skarpy, w pasie o szerokości 2 m od krawędzi, należy zagęszczać lekkim sprzętem, płytą wibracyjną lub lekkim walcem wibracyjnym. Grubość warstwy zasypki nie powinna przekraczać 250 mm. Wykonawca powinien zmniejszyć grubość warstwy, jeśli będzie to konieczne dla uzyskania zagęszczenia. Należy zwrócić uwagę, aby rzędna warstwy gruntu po zagęszczeniu dokładnie odpowiadała rzędnej układania warstwy georusztu. Grunt nasypowy należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.
6. Należy przestrzegać ogólnych zasad dotyczących zagęszczania gruntu. Zagęszczanie należy rozpoczynać zawsze od strony licowej i wraz z postępem prac odsuwać się od czoła konstrukcji z gruntu zbrojonego. Pozwoli to uniknąć problemu odchylania się konstrukcji z gruntu zbrojonego od lica skarpy w kierunku zewnętrznym.
7. Należy umieścić belkę naciągającą na swobodnym końcu georusztu i przyłożyć obciążenie wystarczające do usunięcia wszelkich luzów i sfalowań.
8. Utrzymując naciągnięcie georusztu, końce pasm należy przymocować do podłoża szpilkami stalowymi w ilości min. 2 szt. na jedno pasmo georusztu. Mocowanie szpilkami ma charakter tymczasowy, po ułożeniu na georuszcie warstwy gruntu szpilki można zdemontować i wykorzystać ponownie. Na georuszcie należy umieścić warstwę gruntu wystarczającą do utrzymania georusztu w niezmienionym położeniu po zdjęciu szpilek. Następnie należy zdjąć obciążenie i zdemontować belkę.
9. Należy ułożyć i zagęścić grunt zasypowy w warstwach do poziomu następnej warstwy georusztu.
10. Należy powtarzać kroki 4 - 9 aż do wzniesienia skarpy o wymaganej wysokości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Należy na bieżąco kontrolować sposób prowadzenia prac.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby i materiały budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podano w Tabeli 1.

Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości wymagane
1	Sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia podłoża pod konstrukcją z gruntu zbrojonego	1 badanie w trzech punktach/ 300 m ² , nie mniej niż 1 badanie w trzech punktach/ obiekt	$I_s \geq 0,97$ lub $E_2/E_1 \leq 2,5$
2	Sprawdzenie nośności podłoża określonego wtórnym modułem odkształcenia E_2	j.w.	$E_2 \geq 80$ MPa
3	Sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia materiału nasypowego	1 badanie/ 50 m ³ ułożonego materiału zasypowego, nie mniej niż 1 badanie/ warstwę	$I_s \geq 0,98$
5	Sprawdzenie braku uszkodzeń georusztów	kontrola bieżąca	
6	Sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem georusztów	j.w.	
8	Sprawdzenie przylegania georusztów do podłoża	j.w.	
9	Sprawdzenie połączeń kolejnych pasm georusztów łącznikiem <i>bodkin</i>	j.w.	

Tolerancje wykonania i montażu elementów ściany oporowej należy przyjąć zgodnie z PN-S-10040:1999.

Badanie wytrzymałości betonu wg PN-B-06250. Materiał zasyпки powinien być badany zgodnie z PN-88/B-04481. Grunty budowlalne. Badanie próbek.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² lica konstrukcji z gruntu zbrojonego o danej długości zakotwienia.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Procedura odbioru inicjowana na pisemny wniosek Wykonawcy powinna być zgodna z zasadami podanymi w SSTWiORB. Wykonane roboty są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych zaleceń Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Przygotowanie podłoża,
- Ułożenie geosyntetyków,
- Zagęszczenie gruntu nasypowego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 godzin od momentu zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienie o tym fakcie Inżyniera. Podstawa odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy wykonania określonych robót zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w SSTWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem zestawu, a także spełnienia wymagań określonych w Projekcie Technicznym i SSTWiORB.

8.3. Dokumenty i dane.

Podstawą dokonywania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

-
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonanymi w trakcie budowy i akceptowanymi przez Inżyniera.
 - atesty materiałów,
 - Dziennik Budowy,
 - wyniki badań kontroli jakości – wg punktu 6 niniejszej SSTWiORB.
 - ewentualne uzasadnienia zmian w dokumentacji.

8.4. Zakres.

Odbiorowi podlega zbrojnie gruntu pasmami geosyntetyków.

8.5. Odbiór ostateczny.

Przy odbiorze ostatecznym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły odbioru robót zanikających.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w pkt. 7 wg dokonanego obmiaru i odbioru.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania zbrojenia skarpy z gruntu zbrojonego obejmuje:

- Koszt materiałów (georuszty jednokierunkowe, łączniki, szpilki stalowe, grunt nasypowy),
- wyrównanie oraz zagęszczenie podłoża,
- wbudowanie oraz zagęszczenie gruntu nasypowego w warstwa podanych w projekcie,
- ułożenie, montaż oraz naciągnięcie georusztów jednokierunkowych,
- odwodnienie terenu w czasie prowadzenia robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zalecenia producenta georusztu dotyczące technologii wbudowania.

PN-EN 14475 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Grunt zbrojony.

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

PN-B 06250 Beton zwykły.

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.