

D - 10.01.03

**MURY OPOROWE
Z GRUNTU ZBROJONEGO**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
3. MATERIAŁY	4
4. SPRZĘT	7
5. TRANSPORT	7
6. WYKONYWANIE ROBÓT	8
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
8. OBMIAR ROBÓT	11
9. ODBIÓR ROBÓT	12
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI	12
11. PRZEPISY ZWIĄZANE	13

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem murów oporowych z prefabrykowanych pustaków betonowych w technologii gruntu zbrojonego.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót obejmujących specyfikację

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem muru oporowego w technologii gruntu zbrojonego z wykorzystaniem betonowych elementów prefabrykowanych w postaci pustaka betonowego, posadowanego na fundamencie kruszywowym lub żelbetowym, na podstawie dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00 pkt. 1.5.

1.4.1 Ściana oporowa z gruntu zbrojonego – ściana oporowa w systemie gruntu zbrojonego przeznaczona do utrzymania w stanie stateczności konstrukcji z gruntów rodzimych lub nasypowych. Konstrukcja taka składa się z elementów formujących ścianę oporową oraz połączonych z nimi warstw zbrojenia poziomego.

1.4.2 Prefabrykowane elementy betonowe – betonowe elementy skarpowe służące do formowania konstrukcji ściany czołowej.

1.4.3 Geosiatka - rodzaj geosyntetyków, o prostopadłym układzie pasm tworzących oczka, umożliwiające współpracę mechaniczną siatki z poszczególnymi warstwami kruszywa.

1.4.4 Grunt wypełniający – grunt użyty, jako wypełnienie, w strefie zbrojenia ściany oporowej.

1.4.5 Ściana kłincowa – konstrukcja wzmacniająca i stabilizująca mur oporowy wykonana z zagęszczonego kruszywa o dużym uziarnieniu, usytuowana bezpośrednio za konstrukcją z pustaków jak i stanowiąca ich wypełnienie.

1.4.6 Materiał podkładowy – przepuszczalne, gruboziarniste kruszywo, zagęszczone i odpowiednio wyprofilowane, tworzące warstwę podkładową (fundament kruszywowy) pod konstrukcją z pustaków betonowych.

1.5. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

1.6. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego.

2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

3. MATERIAŁY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz odpowiadające wymaganiom norm i posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytuty badawcze. Wszystkie materiały stosowane do budowy murów oporowych powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz być zgodne z dyspozycją Art. 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z późniejszymi zmianami, tzn. posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub Deklaracje Właściwości Użytkowych.

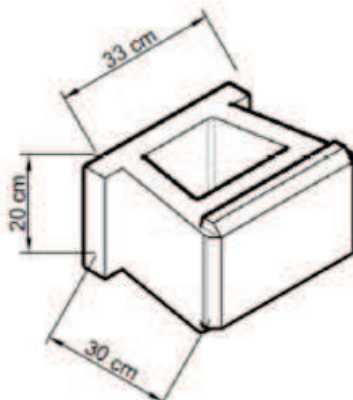
3.2. Stosowane materiały

3.2.1. Betonowe pustaki skarpowe

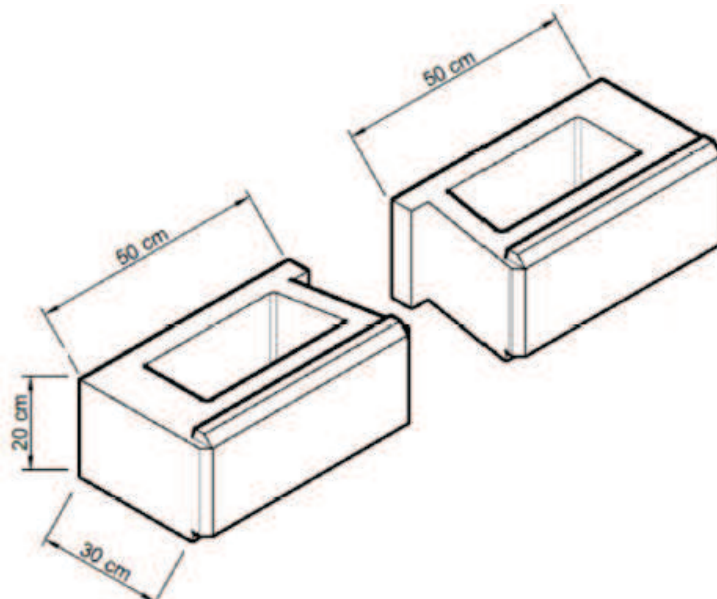
Do produkcji pustaków betonowych powinny być stosowane materiały posiadające odpowiednie dopuszczenia i certyfikaty. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

Do budowy muru oporowego należy stosować pustaki betonowe o parametrach:

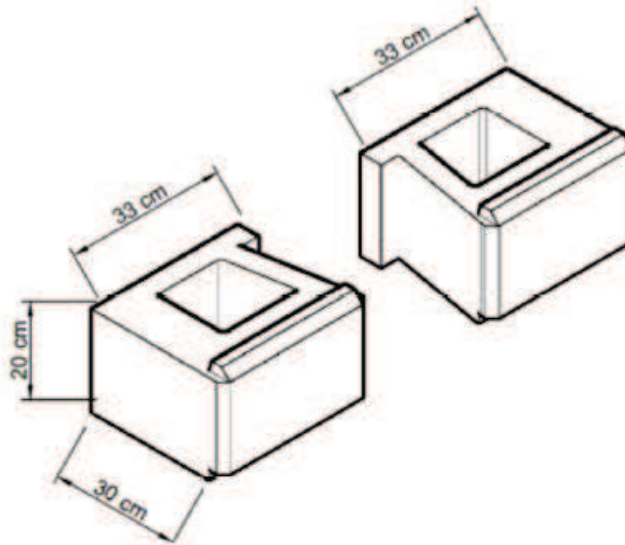
- Wymiary (długość x szerokość x wysokość):
- a) 33,3 x 30 x 20 cm (pustak podstawowy),



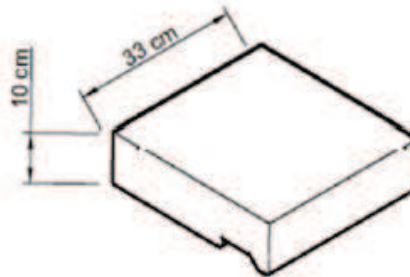
- b) 50 x 30 x 20 cm (pustak brzegowy),



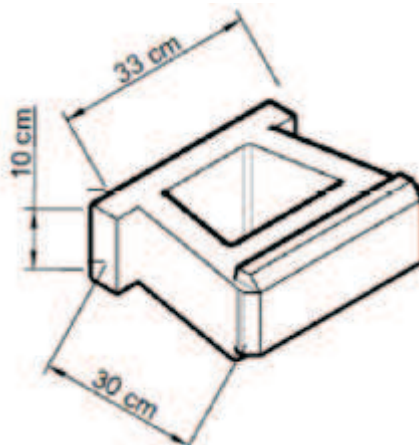
- c) 33,3 x 30 x 20 cm (pustak brzegowy),



- d) 33,3 x 34,8 x 10cm (daszek wieńczący),



- e) 33,3 x 30 x 20 cm (pustak połówka 1/2 wysokości)



- Tolerancja wymiarowa:
 - a) długość i wysokość: ± 3 mm,
 - b) szerokość pustaków łupanych: ± 15 mm.
- Wytrzymałość mechaniczna (prostopadła do powierzchni kładzenia): ≥ 15 MPa wg PN-EN 771-3:2011.
- Trwałość: 10 wg PN-B 19306:2004.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Do budowy muru oporowego należy stosować betonowe pustaki, posiadające pustą przestrzeń w przekroju poprzecznym, która po wypełnieniu kruszywem umożliwia swobodny przepływ wody opadowej w kierunku pionowym przez konstrukcję muru oporowego.

Kształt pustaków powinien umożliwić budowę muru oporowego o nachyleniach 3° lub 6° (kątem nachylenia muru powinien być zgodny z dokumentacją projektową). Kształt elementów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru, Projektantem i Inwestorem.

Producent elementów jest zobowiązany do wystawienia Deklaracji Właściwości Użytkowych, poświadczających właściwości użytkowe wyrobu.

Betonowe pustaki zaleca się układać na paletach w pozycji pionowej, z zastosowaniem taśm mocujących.

Pustaki można składować na placu budowy, na wyrównanym i odwodnionym podłożu, najlepiej w oryginalnym opakowaniu fabrycznym. Tam gdzie powierzchnia jest nierówna, należy stosować elementy zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną np. drewniane kantówki. Składowany materiał nie może być narażony na bezpośrednie oddziaływanie rozpuszczalników lub kontaktu z ogniem. Muszą być chronione przed działaniem poziomych obciążeń punktowych. Niedopuszczalne jest składowanie pustaków na wysokość powyżej 1,5 metra. Ułożony materiał należy zabezpieczać przekładkami z drewna lub unieruchomić np. klinami.

3.2.2. *Kruszywo do wykonania ściany z klinca, fundamentu i wypełnienia pustaków*

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to do konstrukcji ściany z klinca należy stosować kruszywo dobrze zagęszczalne ($U > 5$), przepuszczalne, o uziarnieniu $5 / 31,5$ mm i zawartości frakcji pylastej poniżej 10 %.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone materiałami organicznymi, innym kruszywem, odpadami itp. Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i odwodnionym. Składowisko kruszywa powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami mineralnymi.

3.2.3. *Geosiatka*

Geosiatka powinna być dobrana zgodnie z projektem technologicznym wykonania muru oporowego. Obliczenia stateczności muru oporowego wykonać zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne wraz z poprawkami.

Producent jest zobowiązany do wystawienia Deklaracji Właściwości Użytkowych, poświadczających właściwości użytkowe wyrobu.

3.2.4. *Grunt wypełniający*

Grunt użyty do wypełnienia ściany oporowej powinien być materiałem mineralnym o kącie tarcia wewnętrznego zgodnym z podanym w dokumentacji projektowej.

Materiałem wypełniającym może być grunt wykopany na placu budowy i zatwierdzony przez Inżyniera i nadzór budowlany chyba, że dokumentacja projektowa stanowi inaczej.

Jeśli materiał wypełniający pochodzi spoza miejsca budowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć próbki i Deklaracje Właściwości Użytkowych Projektantowi lub Inżynierowi pełniącemu nadzór budowlany, w celu uzyskania akceptacji. Inżynier udzielający zgody musi poświadczyć, iż zaproponowany materiał do wykorzystania posiada właściwości co najmniej równoważne do materiału w dokumentacji projektowej.

Nie dopuszcza się stosowania gruntów organicznych i spoistych jako grunt wypełniający.

Do wykonania wypełnienia istnieje możliwość stosowania drobnoziarnistych gruntów spoistych o kącie tarcia wewnętrznego $\Phi < 31^\circ$ oraz wskaźniku plastyczności $6 < I_p < 20$ i granicą płynności $30 < W_L < 40$, jednakże wymagane jest odpowiednie zagęszczenie.

3.2.5. *Rury drenarskie*

Rury drenarskie powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Zastosowane rury powinny odpowiadać następującym normom:

- ceramiczne rury drenarskie wg PN-B-12000:2010,
- rury drenarskie z tworzywa sztucznego wg PN-C-89221:1998.

4. SPRZĘT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie wywoła niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i jednocześnie odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST. W przypadku chęci użycia innego sprzętu niż wymienionego w SST, powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować terminowe przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, a także spełniać wymagania dotyczące ochrony środowiska.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych zależnie od wymagań zawartych w przepisach dla danego sprzętu.

Jakiegolwiek sprzęt (maszyny, urządzenia i narzędzia) niegwarantujący zachowania warunków umowy, jak również niezgodniony z Inżynierem/ Kierownikiem projektu zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4.2. Sprzęt i narzędzia do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania konstrukcji muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- betoniarek,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- narzędzia lub urządzenia mechaniczne do cięcia betonu i stali,
- poziomnice i łaty do sprawdzania równości powierzchni,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do robót ziemnych,
- ładowarek.

5. TRANSPORT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać terminowe prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać parametry techniczne zgodnie z przepisami ruchu drogowego. Środki transportu niespełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem uzgodnienia przejazdu z zarządcą drogi oraz przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany na własny koszt do bieżącego usuwania zanieczyszczeń oraz naprawy uszkodzeń na drogach publicznych wynikających z korzystania z niniejszych dróg przez pojazdy z terenu budowy.

5.2. Transport materiałów

5.2.1. Transport kruszywa

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

5.2.2. Transport geosiatki

Geosiatkę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

5.2.3. Transport pustaków betonowych

Pustaki betonowe do budowy murów oporowych można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami i pęknięciami.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu zgodnie z zaleceniami producenta.

6. WYKONYWANIE ROBÓT

6.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Mur oporowy należy wykonać wg EC 7, PN-EN 1997-1 w zakresie obliczeń statycznych i projektowania.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem błędów wynikłych z danych w dokumentacji projektowej lub dostarczonych Wykonawcy w formie pisemnej przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów do budowy i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

6.2. Mury oporowe

6.2.1. Grunt

Przed wykonaniem konstrukcji muru oporowego należy wykonać prawidłowe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych na terenie inwestycji. W tym celu Wykonawca powinien wykonać szczegółową dokumentację geologiczną, jeśli nie została wykonana na etapie dokumentacji projektowej. Jeśli struktura gruntu u podstawy muru została wcześniej naruszona np. wykonany wykop/nasyp, ważne jest, aby podłoże to zostało prawidłowo zagęszczone przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac budowlanych. Przed przystąpieniem do budowy muru może należy usunąć słabo-zagęszczoną luźną warstwę gruntu, oraz warstwę gruntu organicznego - humusu. Każdy grunt o kącie tarcia wewnętrznego mniejszym niż 27° lub wskaźniku plastyczności I_p większym niż 20% musi zostać wymieniony. Grunty o kącie tarcia wewnętrznego między 27° i 31° wymagają szczególnej ostrożności i uwagi przy ustalaniu wilgotności optymalnej podczas zasypywania i zagęszczania. W tym przypadku powinien być prowadzony dodatkowy stały nadzór podczas prac.

6.2.2. Wykonanie wykopu

Wykonawca robót powinien wykonać wykop zgodnie z rzędnymi wysokościowymi i spadkami określonymi w dokumentacji projektowej.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac musi sprawdzić czy w miejscu wykopu nie znajdują się elementy uzbrojenia terenu. W przypadku odsłonięcia tych obiektów należy je zabezpieczyć wg przepisów branżowych. Wykonawca musi upewnić się, że wszystkie obiekty w obrębie prac są zabezpieczone przed skutkami prac ziemnych. Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050.

6.2.3. Przygotowanie gruntu pod fundament

Grunt pod fundament należy przygotować zgodnie z dokumentacją projektową. Wymagane zagęszczenie gruntu powinno wynosić $\geq 95\%$ normalnej próby Proctora. W przypadku braku możliwości wykonania próby Proctora, dopuszcza się stosowanie innych metod, np. płytę VSS.

6.2.4. Fundament

Materiał na warstwę podkładu (fundamentu) powinien spełniać wymagania podane w pkt. 2.2.2. SST.

Warstwę podkładu należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zachować rzędne wysokościowe podane w dokumentacji projektowej.

Fundament posadzić na nienaruszonym gruncie rodzimym lub gruncie przygotowanym jak w pkt. 5.2.3.

W przypadku wykonania fundamentu z kruszywa, należy zagęścić do $\geq 95\%$ normalnej próby Proctora.

Do wyrównania nawierzchni warstwy podkładowej można użyć cienką warstwę około 5,0 cm z piasku różnoziarnistego.

6.2.5. Montaż elementów muru oporowego

Pierwszą warstwę pustaków należy ułożyć bezpośrednio na fundamencie. Upewnić się, czy pustaki przylegają całą powierzchnią roboczą do powierzchni fundamentu. Następnie Wypełnić kliniec wszystkie otwory w pustakach oraz min. na długości 30 cm za pierwszą warstwą pustaków, w stronę skarpy (nasypu). Następnie wypełnić obszar przed warstwą z pustaków oraz za ścianą z klinca gruntem wypełniającym, aby mocno osadzić pustaki w podłożu. Sprawdzić ponownie linie i poziomy. Zagęścić za pomocą wibratora płytowego obszar za warstwą pustaków. Nadmiar materiału należy usunąć z górnej powierzchni elementów.

Ułożyć kolejną warstwę muru na pierwszej warstwie bazowej. Każdą kolejną warstwę pustaków należy układać z przesunięciem spoiny pionowej w stosunku do warstwy poniżej, aby stworzyć wiązanie. Zalecane przesunięcie wynosi min. 7,5 cm. Należy na bieżąco kontrolować poziom i równe ułożenie każdego pustaka. Wypełnić kliniec otwory w pustakach oraz przestrzeń za murem o szerokości min. 30 cm. Kliniec i grunt wypełniający należy rozkładać jednakowymi warstwami o max. grubości 20 cm w stanie luźnym. Cały grunt wokół muru i za zabrojoną strefą należy zagęścić do 95% normalnej próby Proctora, kontrolując przy tym jego wilgotność w granicach od -3% do +1% wilgotności optymalnej.

W przypadku budowy wyższych murów, strefę ze zbrojeniem należy wypełnić materiałem nośnym na całej szerokości i do min. 1/2 wysokości muru, a max do 1/3 wysokości muru. Jeżeli jako wypełnienie zastosujemy ten sam kliniec, który znajduje się za murem, wówczas należy tylko poszerzyć włąb skarpy ścianę klincową.

Strefa konsolidacji to obszar za murem o szerokości 0,90 m. Zagęszczenie w jej obrębie należy wykonywać jedynie przy pomocy ręcznie sterowanej zagęszczarki płytowej rozpoczynając od przejazdu zagęszczarki bezpośrednio przy pustakach i kontynuować zagęszczanie równoległymi do muru przejazdami, aż do zagęszczenia całej strefy konsolidacji. Należy wykonywać co najmniej dwa przejazdy wibratorem na jednej warstwie o max. grubości 20 cm. Natomiast na gruntach ekspansywnych lub drobnoziarnistych mogą być konieczne dodatkowe przejazdy zagęszczarką lub specjalnym sprzętem zagęszczającym w postaci walca. Może także wystąpić konieczność zagęszczania warstwami o max. grubości 10 cm, w celu uzyskania właściwego zagęszczenia w obrębie strefy konsolidacji. Wykonać zagęszczanie używając lekkich zagęszczarek, które nie naruszają stabilności muru lub nie spowodują odkształcenia konstrukcji muru.

6.2.6. Montaż geosiatki

Należy wykonać mur oporowy do zaprojektowanej wysokości pierwszej warstwy geosiatki. Przed ułożeniem geosiatki na pierwszej warstwie muru należy ją wypełnić kliniec i materiałem wypełniającym, a następnie zagęścić warstwami nie przekraczającymi 20 cm obszar za murem o szerokości równej długości zaprojektowanej geosiatki.

Należy przyciąć geosiatkę do zaprojektowanej długości i umieścić na górnej powierzchni pustaków, aby stykała się z tylną krawędzią górnej wypustki pustaka. Rozciągać w kierunku nasypu na zagęszczonym gruncie wypełniającym.

Układać geosiatkę na odpowiednich warstwach i w odpowiedniej geometrii zgodnie z dokumentacją projektową. Właściwe ułożenie geosiatki musi być zweryfikowane przez wykonawcę i inżyniera pełniącego nadzór budowlany. Kierunek głównych włókien geosiatki powinien być skierowany prostopadle do muru.

Wykonując zakładkę warstw geosiatki postępować zgodnie z zaleceniami producenta.

Ułożyć kolejną warstwę pustaków na geosiatce i wypełnić otwory pustaków kliniec, aby mocno osadzić je na swoim miejscu. Usunąć wszelki nadmiar materiału i przytwierdzić geosiatkę do podłoża.

Przyległe sąsiednie kawałki geosiatek złączyć ze sobą na styk, aby osiągnąć 100% pokrycia warstwy.

Warstwy geosiatki powinny być monolityczne (z zachowaniem połączeń wg producenta). Połączenia geosiatek równoległe do muru są niedopuszczalne.

6.2.7. Wykonanie wypełnienia

Grunt wypełniający należy nawieźć, rozgarnąć i zagęścić w taki sposób, aby zminimalizować powstawanie nierówności geosiatki lub przemieszczanie się jej w planie.

W obszarze do 1,0 m za murem do zagęszczenia może być zastosowana tylko zagęszczarka ręczna. Ten obszar definiujemy, jako strefę konsolidacji. Zagęszczenie w tej strefie należy rozpocząć od poprowadzenia wibratora płytowego bezpośrednio w obrębie pustaków, a następnie przesuwając się ścieżkami równoległymi do muru, tak aż cała strefa konsolidacji zostanie zagęszczona. Co najmniej dwa przejazdy wibratorem w jednym miejscu są konieczne i należy zagęszczać warstwami o max. grubości 20 cm.

Jeżeli nie można osiągnąć prawidłowego zagęszczenia, stwierdzonego wg normalnej próby Proctora, wówczas zagęszczenie należy powtarzać i zagęszczać do momentu, aż zagęszczenie będzie właściwe. Należy w tym przypadku korygować wilgotność zagęszczanego gruntu.

Na warstwie geosiatki nie może być używany bezpośrednio ciężki sprzęt budowlany. Minimalna grubość warstwy gruntu na geosiatce przed pracą ciężkiego sprzętu musi wynosić 15,0 cm. Obracanie i skręcanie ciężkim sprzętem powinno być ograniczone do minimum, aby zapobiec przemieszczaniu się wypełnienia i zniszczeniu geosiatki.

Grunt wypełniający musi być zagęszczony, aż do osiągnięcia 95% normalnej próby Proctora. Badania zagęszczenia należy przeprowadzić w odległości 1,0 m za pustakami i na tyłach strefy ze zbrojeniem. Częstotliwość badań powinna być zgodnie z wymaganiami nadzoru budowlanego lub dokumentacji projektowej. Badania gruntu przewidzianego jako wypełnienie muszą być przedłożone do wglądu inżynierowi prowadzącemu nadzór budowlany i zatwierdzone przez niego przed zastosowaniem. Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe wymagane zagęszczenie. Inżynier pełniący nadzór budowlany może nakazać wykonawcy usunięcie lub naprawę gruntu, który nie spełnia wymagań dokumentacji projektowej.

6.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

6.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

7.2. Kontrola wykonania wykopu i przygotowania gruntu pod fundament

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 6.2.1. i 6.2.2.

7.3. Kontrola zagęszczenia wypełnienia pustaków i ściany kłińca za murem

Sprawdzenie prawidłowości wypełnienia należy przeprowadzić zgodnie z pkt. 6.2.7.

7.4. Kontrola wykonania muru oporowego

Przy wykonywaniu muru oporowego z pustaków betonowych należy przeprowadzić kontrolę w zakresie:

- sprawdzenia prawidłowości ułożenia – przez oględziny makroskopowe, pomiary łątą itp.
- kontroli pionu w granicach ± 30 mm na odcinku ponad 3 m,
- kontrola umiejscowienia poziomego Proste linie - ± 30 mm na odcinku powyżej 3,0 m,
- obrót - max. odchyłka do projektowanego nachylenia muru: $\pm 2,0^\circ$.

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 3.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7.5. Badania kontrolne

Częstotliwość wykonywania badań powinna być tak dobrana, aby zachować minimalną wartość zagęszczenia zgodnie z projektem. Jeśli badania nie są wykonywane w pełnym wymiarze czasu i każdej warstwy 20 cm, wówczas należy wykonać badania wg poniższych wskazówek:

- a. Jedno badanie na każdą zagęszczoną warstwę wypełnienia o grubości 20 cm wykonane na każde 7,0 m długości muru, zaczynając od pierwszego pustaka.
- b. Zmieniać miejsca wykonania badań zagęszczenia, aby objąć cały zabrojonny obszar, uwzględniając obszar zagęszczony ręcznie sterowaną zagęszczarką.
- c. Po zaakceptowaniu protokołu, badania można przeprowadzić w miejscach wybranych przypadkowo i z częstotliwością ustaloną przez inspektora nadzoru.

8. OBMIAR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/ Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, w umówionym terminie.

Wyniki obmiaru muszą zostać wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane należy poprawić wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

8.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca zobowiązany jest do posiadania oraz ewentualnego okazania ważnego świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie przez cały czas trwania robót.

8.3. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8.4. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) wykonanego muru oporowego.

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 7 dały wyniki pozytywne.

9.2. Rodzaje odbiorów robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu.

9.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym etapie realizacji ulegną zakryciu.

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

Do odbioru robót upoważniony jest Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

10.1. Cena wykonania jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robot,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie muru oporowego na gruncie fundamentowym,
- zasypanie wykopu,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006r. Nr 207 póź. 2016 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 póź. 953).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U. nr 120 póź. 1126)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. nr 47 póź. 401)
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62 z dnia 20 czerwca 2001 r. póź. 627 z późn. zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Transportu I Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.)
7. Rozporządzenie Ministra Transportu I Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 3 sierpnia 2000 r.)

10.1. Normy

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy i stanowią integralną część i należy je czytać łącznie z rysunkami. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z zawartością poniżej przytoczonych Polskich Norm:

- PN-EN 771-3:2011 Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)
- PN-EN 13251:2000 Geotekstyli i wyroby pokrewne -- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych
- PN-B-12000:2012 Rurki drenarskie ceramiczne
- PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych -- Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- PN-B-06050 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część1: Zasady ogólne wraz z poprawkami

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Specyfikacji Technicznej.