

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M-20.02.11. ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji muru oporowego z gruntu zbrojonego dla tematu branży mostowej: „Budowa obwodnicy Rogoźna w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 Wągrowiec - Rogoźno”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem zasadniczej części muru oporowego z gruntu zbrojonego z oblicowaniem z bloczków betonowych (w tzw. „systemie biernym”) i obejmują:

- **Dla wiaduktu WD-1:**
  - montaż betonowych paneli elewacyjnych
  - montaż zakotwienia paneli z geotekstyliów w gruncie

Fundament pod ścianę oporową oraz gzyms są przedmiotem osobnych specyfikacji (ST M-13.02.02 oraz ST M-13.01.01.).

**UWAGA:** Niniejsza specyfikacja ma charakter ogólny. Wykonawca po konsultacji z Projektantem i po uzyskaniu akceptacji Inżyniera może zastosować inny system muru oporowego z gruntu zbrojonego m

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Geosiatka** – płaski wyrób syntetyczny o sztywnych węzłach typu grid, powstały z ekstrudowanych prętów poliestrowych (przezroczystych) połączonych metodą spawania o prostokątnych oczkach.
- 1.4.2. Bloczki** – prefabrykowane bloczki wykonane w technologii betonu wibroprasowanego o kształcie dostosowanym do współpracy z geosiatkami.
- 1.4.3. Łączniki** – elementy z tworzywa sztucznego o kształcie dostosowanym do kształtu bloczków i struktury geosiatki, używane do pozycjonowania i łączenia bloczków, łączenia elementów kapy z bloczkami oraz łączenia geosiatek z oblicowaniem z bloczków betonowych.
- 1.4.4. Grunt zasypowy** – kruszywo niespoiste, przepuszczalne, dobrze zagęszczalne, stanowiące wypełnienie konstrukcji z gruntu zbrojonego.
- 1.4.5. Kruszywo drenażowe** – kruszywo naturalne bądź łamane, jednofrakcyjne, o uziarnieniu 8/16, służące do wykonania warstwy drenażowej bezpośrednio za oblicowaniem z bloczków oraz do wypełnienia wnęk w bloczkach.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania, podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót należy stosować materiały:

- geosiatki jednokierunkowe o sztywnych węzłach
- prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego
- prefabrykowane bloczki betonowe
- grunt zasypowy,
- kruszywo drenażowe.

### 2.2. Geosiatki jednokierunkowe

Do wykonania zbrojenia ściany oporowej należy użyć geosiatek poliestrowych (PES/PET) o sztywnych węzłach (typu grid), wykonanych z ekstrudowanych prętów poliestrowych metodą spawania o prostokątnych oczkach.

Zastosowane geosiatki muszą być dopasowane do zastosowanego systemu murów oporowych. Niedopuszczalne jest stosowanie geosiatek o maksymalnym wydłużeniu przy zerwaniu większym niż 7%.

Szczegółowe wymagania podano w tablicy 1.

Tablica 1 Parametry mechaniczne geosiatek

Lp	Parametr	40/20	80/20	120/40	Metoda badania
1	Wytrzymałość na rozciąganie <ul style="list-style-type: none"><li>– wzdłuż pasma [kN/m]</li><li>– w poprzek pasma [kN/m]</li></ul>	40 20	80 20	$\geq 120$ $\geq 40$	PN-EN ISO 10319
2	Maksymalne wydłużenie przy zerwaniu [%] <ul style="list-style-type: none"><li>– wzdłuż</li><li>– w poprzek</li></ul>	$< 7$ $< 7$	$< 7$ $< 7$	$\leq 7$ $\leq 7$	PN-EN ISO 10319
3	Siła przejmowana przy odkształceniu 2% [kN/m] <ul style="list-style-type: none"><li>– wzdłuż</li><li>– w poprzek</li></ul>	 14	28 -	42 -	PN-EN ISO 10319
4	Siła przejmowana przy odkształceniu 5% [kN/m] <ul style="list-style-type: none"><li>– wzdłuż</li><li>– w poprzek</li></ul>	 28	48 -	72 -	PN-EN ISO 10319
5	Wytrzymałość na rozciąganie z uwzględnieniem pełzania w okresie 100 lat przy średniej temperaturze gruntu 20°C [kN/m]	21	44	68	zgodnie z EBGeo, DIN4084

Geosiatka powinna charakteryzować się odpornością na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad, odpornością na gnienie, grzyby i inne substancje występujące w środowisku gruntowym. Trwałość wyrobu określona zgodnie z CPR powinna wynosić 100 lat.

Zastosowany materiał powinien być zgodny z Polskimi Normami w szczególności z:

1. PN-EN 13249 „Geotekstylii i wyroby pokrewne- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)”.
2. PN-EN 13251 „Geotekstylii i wyroby pokrewne- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych”.

3. PN-EN 13250 „Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg kolejowych.”

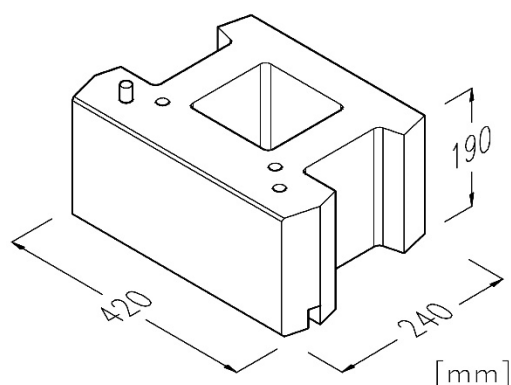
co musi być potwierdzone uzyskaniem przez materiał znaku CE.

### 2.3. Bloczki betonowe

Do wykonania oblicowania ściany oporowej z gruntu zbrojonego stosowane są prefabrykowane bloczki betonowe. Odpowiednio usytuowane otwory w bloczkach umożliwiają kształtowanie zarówno ścian pionowych jak i odchylonych od pionu.

Bloczki betonowe muszą posiadać pionowy kanał drenujący, wypełniony kruszywem drenażowym uniemożliwiającym zamulanie się kanału.

Wygląd ogólny pokazano na rysunku nr 1. Od strony lica bloczki mają fakturę „łupaną”.



Rys. 1. Bloczek betonowy

Bloczki powinny być wykonane w technologii betonu wibroprasowanego. Beton bloczka powinien charakteryzować się:

- klasą wytrzymałości min. **C30/37** wg PN-EN 206-1:2003
- nasiąkliwością **< 5%** wg PN-B-06250
- mrozoodpornością **F150** wg PN-B-06250

Bloczki powinny być wykonane z betonu klasy co najmniej C 30/37. Bloczki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 771-3:2011: „Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi).

### 2.4. Materiały do wykonania gzymsów ścian

Materiał do wykonania gzymsów ścian oporowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 2.5. Prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego.

Prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego służą do pozycjonowania i łączenia bloczków oraz mocowania geosiatek. Ich kształt jest dostosowany do wymiarów otworów i wnęk w bloczkach oraz wymiarów oczek geosiatki.

### 2.6. Grunt zasypowy czy zasypka inżynierska

Do wykonania zasypki w konstrukcji z gruntu zbrojonego należy stosować kruszywo niespoiste, przepuszczalne i dobrze zagęszczalne. Zalecane rodzaje kruszyw to piaski drobne, piaski średnie, piaski grube, pospółki.

Szczegółowe wymagania:

- różnoziarnistość:  $u = D_{60}/D_{10} \geq 5$
- wskaźnik krzywizny uziarnienia  $\geq 1$
- wskaźnik piaskowy WP  $> 40\%$
- zawartość frakcji  $< 0,075 \text{ mm} < 10\%$
- współczynnik wodoprzepuszczalności  $k > 8 \text{ m/dobę}$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\min \phi = 34^\circ$
- $4 < \text{pH} < 9$

Należy stosować kruszywo, które pozwoli na uzyskanie wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ .

## **2.7. Kruszywo drenażowe**

Do wykonania warstwy drenażowej oraz wypełnienia kanału wewnątrz bloczków należy stosować kruszywo łamane bądź naturalne, jednofrakcyjne o uziarnieniu 8/16.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania odnośnie sprzętu**

Do wykonania robót związanych z układaniem i zagęszczaniem gruntu nasypowego powinien być stosowany sprzęt zgodnie ze specyfikacją STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do układania geosiatek**

Geosiatki dostarczane są na budowę w postaci rolek. Do ich podnoszenia należy używać wystarczająco wytrzymałych pasów lub zawiesia. Rolki należy podnosić ostrożnie tak, by nie uszkodzić materiału w trakcie rozładunku bądź przenoszenia. Można je przenosić także ręcznie. Układanie geosiatki polega na rozwijaniu materiału z rolki ręcznie lub za pomocą zawiesia. Końce prętów geosiatki są sztywne i ostre, dlatego mogą ranić ręce. W związku z tym przy rozkładaniu, załadunku czy rozładunku materiału należy używać rękawic.

Przy wykonywaniu obiektów z zastosowaniem geosiatek niezbędne jest przycinanie arkuszy materiału do wymiarów zgodnych z dokumentacją rysunkową. Geosiatkę można ciąć przy pomocy szlifierki kątovej. Cięcie należy wykonać podkładając deskę pod materiał. Geosiatki o mniejszej wytrzymałości (do 40 kN/m) mogą być cięte przy pomocy drobnych narzędzi ręcznych (noże o prostym ostrzu, sekatory itp.). Cięcie materiału nożem o ostrzu hakowatym jest niedopuszczalne.

Rozłożone arkusze geosiatki powinny być przyciśnięte do podłoża za pomocą kruszywa lub przyszpilkowane, aby uniknąć zwijania końców materiału.

### **3.3. Sprzęt zagęszczający**

Kruszywo należy nasypywać z góry na geosiatkę za pomocą odpowiedniego sprzętu budowlanego. Nie dopuszcza się przepychania materiału po geosiatce oraz ruchu pojazdów po odkrytym geosyntetyku. Zaleca się aby minimalna grubość kruszywa poddawanego zagęszczaniu wynosiła min. 20 cm.

Zagęszczanie rozłożonego kruszywa należy wykonać zgodnie z projektem technicznym. Dopuszcza się zagęszczanie statyczne jak i dynamiczne.

Do zagęszczania gruntu zasypowego w odległości  $\leq 1,0 \text{ m}$  od lica wewnętrznego ściany należy stosować płytę wibracyjną o ciężarze do 250 kg, natomiast w odległości większej niż 1,0 m od lica ściany płytę wibracyjną o ciężarze ponad 400 kg.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów ciężkich np. okołkowanego walca wibracyjnego za murem w odległości mniejszej niż 4,00 m od jego lica.

Niedopuszczalne jest zagęszczanie robót ziemnych ciężkimi walcami z wibracjami w odległości mniejszej niż 30 m od lica murów. Jednocześnie w przypadku wykonywania jakichkolwiek robót powodujących wibracje, drgania konieczne jest monitorowanie ścian murów.

Sprzęt wybrany do zagęszczania gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

## **4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

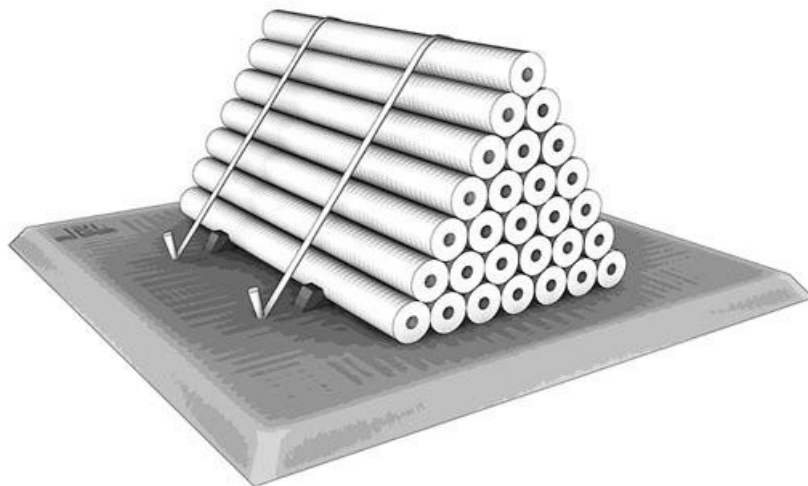
Ogólne warunki dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

#### **4.2.1 Geosiatka**

Geosiatki dostarczane są na budowę w rolkach. Każda rolka materiału jest zabezpieczona zieloną taśmą przed rozwijaniem się i posiada etykietę z numerem, symbolem CE oraz podstawowymi informacjami. Na powierzchni żeber każdej rolki powinna widnieć nadrukowana nazwa handlowa, umożliwiająca identyfikację materiału.

Geosiatki należy transportować w rolkach w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami. Ich składowanie powinno odbywać się na przygotowanej i wyrównanej powierzchni oczyszczonej z kamieni i innych elementów, mogących uszkodzić materiał. Rolki materiału mogą być składowane jedna na drugiej w formie stożka, ale do wysokości nie większej niż 6 rolek (Rys. 3)



Rys. 3. Składowanie rolek geosiatki

Jeśli materiał jest magazynowany przez okres dłuższy niż 2 miesiące powinien być przykryty (folia, brezent) i zabezpieczony przed działaniem czynników atmosferycznych.

#### **4.2.2 Błoczki betonowe**

Błoczki betonowe są dostarczane na paletach. Należy je transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami, takimi jak spękania, obtłuczenia itp.

#### **4.2.3 Grunt zasypowy i kruszywo drenażowe**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 5.2. Projekt Technologiczny

Wykonawca zobowiązany jest wykonać i uzgodnić z Projektantem Projekt Technologiczny.

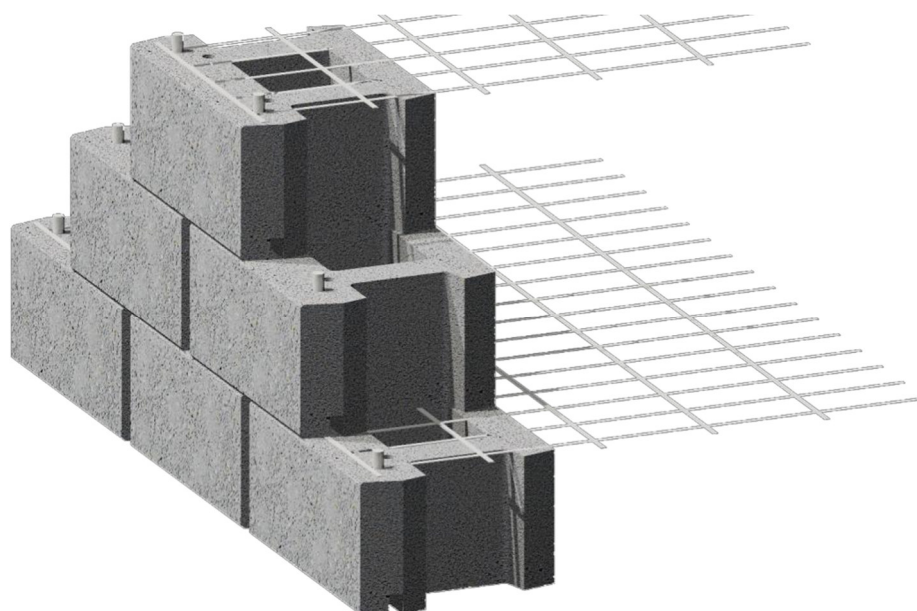
Obciążenia działające na mur przyjmować zgodnie z Projektem Budowlanym i Projektem Wykonawczym.

## 5.3. Kolejność czynności przy wykonywaniu ścian oporowych:

**UWAGA: Kolejne warstwy bloczków układane są z przesunięciem w kierunku podłużnym o pół bloczka w stosunku do warstwy poprzedniej.**

- a. Przygotowanie podłoża. Podłoże należy wykorytować do odpowiednich rzędnych i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_o \leq 2,2$ . Nośność podłoża doprowadzić do wtórnego modułu odkształcenia min 80 MPa (chyba, że w Projekcie podano inaczej).
- b. Wykonanie betonowej lub żelbetowej ławy fundamentowej zgodnie z Projektem Technologicznym.
- c. Ułożenie i zagęszczenie gruntu zasypowego do wysokości wierzchu ławy fundamentowej.  
Grunt zasypowy powinien być zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$
- d. Ułożenie pierwszej warstwy bloczków na ławie fundamentowej. Umieszczenie łączników z tworzywa sztucznego w odpowiednich otworach bloczków. Rzędna i umiejscowienie w planie pierwszej warstwy bloczków powinno być dokładnie wytyczone zgodnie z projektem. Pierwszą warstwę bloczków zaleca się układać na zaprawie cementowej, która ułatwia utrzymanie ich w odpowiednim miejscu. Zasypanie bloczków kruszywem drenażowym (zasypanie kanału drenującego kruszywem drenażowym).
- e. Ułożenie warstwy drenażowej. Bezpośrednio przy bloczkach oblicowujących należy wykonać warstwę drenażową z kruszywa 8/16 o szerokości 0,15 m (chyba, że w Projekcie podano inaczej) i w jej obrębie na odpowiedniej wysokości ułożyć z 3% spadkiem rurę drenażową z PVC o średnicy  $d_w=100\text{mm}$  (chyba, że w Projekcie podano inaczej). Wyprowadzenie drenażu na teren przed murem wykonać za pomocą rurek przeprowadzonych przez oblicowanie.
- f. Ułożenie i zagęszczenie gruntu zasypowego do wysokości wierzchu warstwy bloczków (poziomu układania warstwy geosiatki).
- g. Do zagęszczania gruntu zasypowego w odległości  $\leq 1,0\text{m}$  od lica wewnętrznego ściany należy stosować płytę wibracyjną o ciężarze do 250kg, natomiast w odległości większej niż 1,0m od lica ściany płytę wibracyjną o ciężarze ponad 400kg.
- h. Należy zwrócić uwagę, aby rzędna warstwy gruntu po ułożeniu dokładnie odpowiadała rzędnej układania warstwy geosiatki. Nie wolno dopuścić do sytuacji, w której po ułożeniu geosiatki na bloczku pomiędzy nią a warstwą gruntu/kruszywa drenażowego pozostaje wolna przestrzeń.
- i. Grunt zasypowy należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ . W strefie 1,00 m – 1,20m od powierzchni wewnętrznej bloczków dopuszczalny jest mniejszy wskaźnik zagęszczenia.
- j. Równocześnie ze wznoszeniem ściany oporowej należy układać warstwy gruntu w nasypie poza blokiem gruntu zbrojonego przy użyciu normalnego sprzętu do robót ziemnych.
- k. Przygotowanie rolek geosiatki.
- l. Usunięcie wszelkich zanieczyszczeń z górnej powierzchni bloczków (najlepiej za pomocą szczotek).

- m. Ułożenie przygotowanego końca pasma geosiatki nad bloczkami tak, aby poprzeczne żebro geosiatki zaczepiało o łącznik (Rys.4). Należy upewnić się, że siatka zachodzi na wszystkie łączniki.
- n. Procedurę należy powtórzyć na całej długości ściany (aktualnie wykonywanego fragmentu ściany).
- o. Ponowne oczyszczenie górnej powierzchni bloczków i ułożenie kolejnej warstwy bloczków. Bloczki układane są „na sucho”, bez zaprawy. Osadzenie łączników i zasypanie wnek bloczków kruszywem drenażowym.
- p. Nie dopuszcza się ruchu jakichkolwiek pojazdów bezpośrednio po rozłożonej geosiatce. Ruch pojazdów jest możliwy pod warunkiem, że na geosiatce spoczywa warstwa gruntu o grubości przynajmniej 200 mm. Grunt zasypowy powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki, tak, aby opadał z niewielkiej wysokości na geosiatkę. Maszyny układające grunt nie powinny pracować w odległości mniejszej niż 2 m od lica ściany.

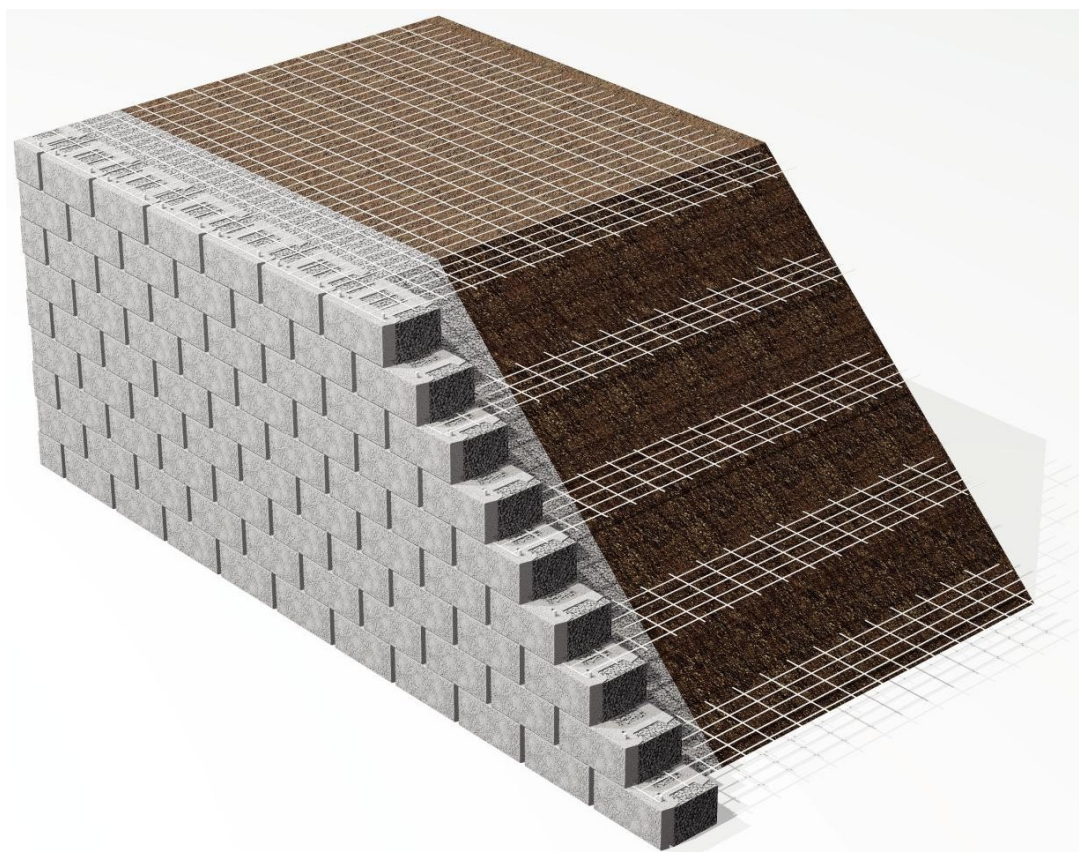


Rys. 4. Ułożenie geosiatki na bloczkach

- q. Umieszczenie i zagęszczenie gruntu zasypowego w warstwach do poziomu następnej geosiatki. Należy pamiętać, aby za każdym razem powyżej warstwy gruntu znajdowały się przynajmniej dwie warstwy bloczków. Zagęszczanie zawsze powinno rozpoczynać się przy licy ściany i postępować w kierunku swobodnego końca siatki (w kierunku „wgląb” nasypu). Przy układaniu gruntu zasypowego należy pamiętać o wykonaniu warstwy biernej, która nie przenosi obciążeń na bloczki.
- r. Odcinki siatki przymocowane do ściany powyżej aktualnie zagęszczanej warstwy gruntu powinny być tymczasowo zawinięte ponad szczytem ściany tak, aby nie przeszkadzały w pracy.
- s. Należy powtarzać powyższe kroki aż do wzniesienia ściany o wymaganej wysokości (Rys.5).
- t. Niedopuszczalne zagęszczanie robót ziemnych ciężkimi walcami z wibracjami w odległości mniejszej niż 30m od lica murów. Jednocześnie w przypadku wykonywania jakichkolwiek robót powodujących wibracje, drgania konieczne jest monitorowanie ścian murów.



- u. Zabetonowanie przestrzeni kanałów ostatnich warstw bloczków – stworzenie „wieńca” zespalającego (zakres do określenia w projekcie technologicznym)
- v. W trakcie wykonywania robót należy zapewnić odpowiednie barierki zabezpieczające, zgodnie z wymogami BHP.
- w. W obrębie konstrukcji muru i w jego pobliżu kategorycznie zabronione jest prowadzenie prac przy użyciu ciężkiego sprzętu. Niedostosowanie się do powyższego skutkować może odchyleniem lub wyboczeniem muru oporowego.



Rys. 5. Mur oporowy z gruntu zbrojonego

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB -00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 6.2. Badania w czasie prowadzenia robót

Należy przeprowadzić następujące badania na budowie

- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia podłoża – 1 badanie na każde 500 m<sup>2</sup> podłoża,
- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu zasypowego układanego na geosiatce – 1 badanie na każde 500 m<sup>3</sup> wbudowanego gruntu zasypowego.

Badania wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać metodą płyty dynamometrycznej.



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

- sprawdzenie braku uszkodzeń geosiatki,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosiatki,

W trakcie prowadzenia robót należy również kontrolować kąt nachylenia wznoszonej ściany. Zgodnie normą PN-EN 14475:2006 „Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Grunt zbrojony” dopuszczalna odchyłka osiowości/wyrównania muru:  $\pm 50$  [mm] oraz  $\pm 20$  [mm] z tytułu lica bloczka (faktura łamana) łącznie  $\pm 70$  [mm].

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>2</sup> lica muru oporowego
- 1 m<sup>3</sup> wbudowanego i zagęszczonego gruntu zasypowego 1 m<sup>3</sup> wbudowanego kruszywa drenażowego
- 1 mb rurki drenarskiej z PVC

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanej ściany oporowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie i uzgodnienie z Projektantem projektu technologicznego muru oporowego,
- koszt geosiatki, bloczków, łączników wraz z transportem,
- rozłożenie geosiatki,
- ułożenie bloczków i łączników,
- wykonanie elementów betonowych bądź żelbetowym muru (fundamentu, zabetonowanie ostatnich warstw kanałów muru itd.)
- koszt, transport, wbudowanie i zagęszczenie gruntu zasypowego
- koszt, transport i wbudowanie kruszywa drenażowego oraz rurki drenarskiej
- przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-B-19306: Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ściennie drobnowymiarowe.  
Bloczki.

#### **10.2. Inne dokumenty**

1. Zalecenia producenta geosiatki dotyczące technologii wbudowania.