

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻA KONSTRUKCYJNA MUR OPROWY**

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**„Rozbudowa strefy aktywności gospodarczej w Andrychowie poprzez uzbrojenie nowych terenów inwestycyjnych oraz rozbudowę i przebudowę infrastruktury drogowej w strefie”**

Obiekt :

**Mur oporowy**

Kategoria obiektu budowlanego:

**Kat. VIII – mur oporowy**

Lokalizacja:

**Dz. nr ewid. 6901/1, 6901/2, 6900/1, 6900/2, 6899, 6898, 6897, 6902, 5970, 6903, 6905/1, 6905/3, 6905/4, 6905/2, 6906/1, 6907/2, 1610/96, 6975, 6973 jednostka administracyjna 121801-4 Andrychów – Miasto , obręb 0001 Andrychów**

Inwestor:

**Gmina Andrychów  
34-120 Andrychów  
Ul. Rynek 15**

Wykonawca:

**TOMBET  
Korytnica 10A  
28-305 Sobków**

Jednostka projektowa:

**TECHMAP KIELCE Sp. z o. o.  
Ul. Zagnańska 84A  
25-528 Kielce**

Opracował:

**Projektant: mgr inż. Bartłomiej Markiewicz -branża konstrukcyjna - nr uprawnień SWK/0026/PWBKb/16  
Sprawdzający: mgr inż. Wojciech Majewski –branża konstrukcyjna - nr uprawnień SWK/0025/PWBKb/16**

## **WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE**

Reprodukcja projektu w całości lub w fragmentach bez uprzedniego zezwolenia autora zabroniona  
Kielce, marzec 2018

## 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dla robót związanych z wykonaniem ścian oporowych z gruntu zbrojonego z licem wykonanym z drobnowymiarowych bloczków betonowych, które zostaną wykonane w ramach budowy.

### 1.1. Określenia podstawowe

**Ściana oporowa** - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

**Geosyntetyk** – materiały stosowane do gruntów, wykonane z tworzyw sztucznych na potrzeby budownictwa drogowego, kolejowego, kubaturowego itp. Spełnia różnego rodzaju funkcje np. wzmocnienie, zbrojenie, separacja, drenaż bądź kilka funkcji jednocześnie. Mają za zadanie poprawić parametry gruntu.

**Geosiatka** – jest to płaski wyrób syntetyczny wykonany z tworzyw sztucznych typu polipropylen, poliester lub polietylen o różnych wytrzymałościach i wymiarach nominalnych oczek.

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

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczanego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora zgodnie z normą PN-B-04481 do oceny zagęszczenia podczas wykonywania nasypu, zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m<sup>3</sup>],

**Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

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

gdzie:

$d_{60}$  – średnica oczka sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm],

$d_{10}$  – średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm];

**Wskaźnik krzywizny** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$$C = \frac{d_{30}^2}{(d_{10} \cdot d_{60})}$$

gdzie:

$d_{60}$  – średnica oczka sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm],

$d_{30}$  – średnica oczka sita, przez które przechodzi 30% gruntu, [mm];

$d_{10}$  – średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm];

**Grunt zasypowy** – kruszywo niespoiste, przepuszczalne, dobrze zagęszczane, stanowiące wypełnienie konstrukcji z gruntu zbrojonego.

**Łączniki** – elementy z tworzywa sztucznego o kształcie dostosowanym do kształtu bloczków i struktury geosiatki, pozwalające na połączenie pasm geosiatek z oblicowaniem z bloczków betonowych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót związanych z budową ścian oporowych z gruntu zbrojonego realizowanych w ramach budowy obwodnicy miasta Suwałki w ciągu drogi ekspresowej S61 – Odcinek A i Odcinek B.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową ścian oporowych w technologii gruntu zbrojonego.

W skład systemu ściany oporowej wchodzi:

- prefabrykowane bloczki betonowe – lico ściany oporowej,

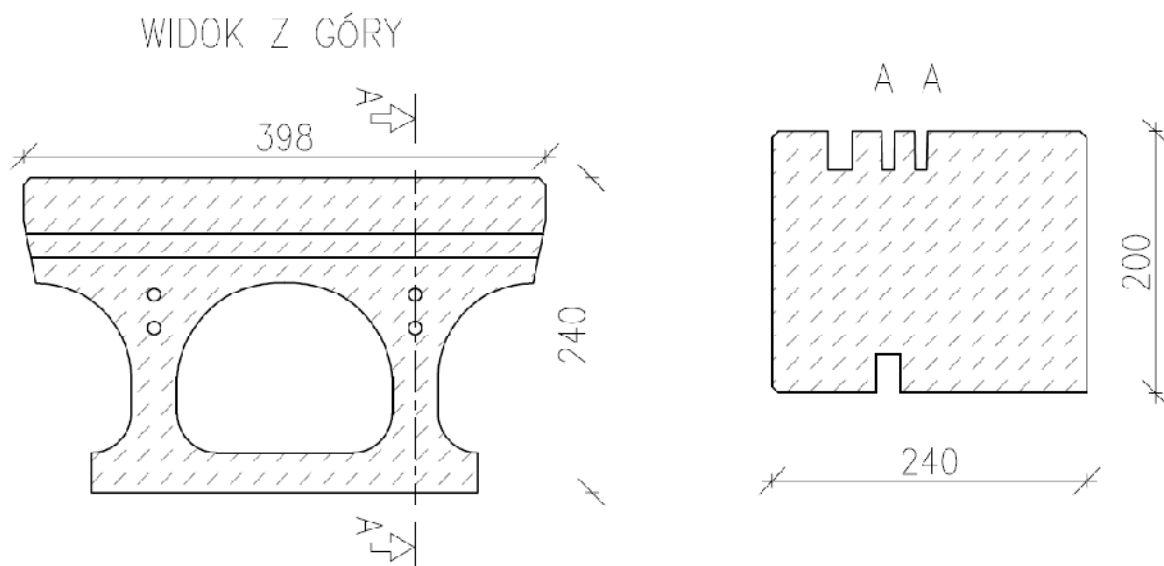
- geosiatki jednokierunkowe PES – grunt zbrojony,
- zasypka w strefie gruntu zbrojonego,
- łączniki systemowe,
- kruszywo drenażowe,
- kruszywo wypełniające przestrzeń bloczków betonowych,
- zaprawa cementowa,
- beton (ława fundamentowa),

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do wykonania robót

#### 2.1.1. Drobnowymiarowe bloczki betonowe

Lico ściany oporowej powinno być wykonane z bloczków prefabrykowanych o wymiarach 398x200x240mm. Bloczki powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 wg PN-EN 206-1, nasiąkliwości  $\leq 5\%$ , mrozoodporności  $\geq 150$  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. Geometria bloczków przedstawiona rysunku nr 1.



Rysunek nr 1. Bloczek betonowy

Tabela nr 1. Dopuszczalne wady powierzchni i kształtu

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,	40 x 50	1

	- głębokość	20	
4	Odchylenie powierzchni bloczka od płaszczyzny (nieprostokątność)	3	jedna ściana
5	Odchylenie krawędzi bloczka od linii prostej	5	dwie krawędzie

Tabela nr 2. 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.

## 2.1.2. 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  $30 \pm 3 \times 25 \pm 3$  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 120 lat;

$RF_D$  = współczynnik uwzględniający chemoodporność geosiatki w czasie eksploatacji, dla środowiska o pH= 4÷9;

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

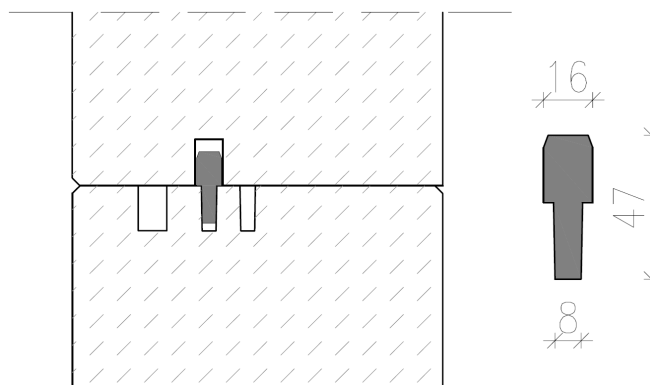
$RF_{CE}$  = współczynnik uwzględniający ekstrapolację badań współczynnika  $RF_{CR}$ .

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

### 2.1.3. Łączniki systemowe

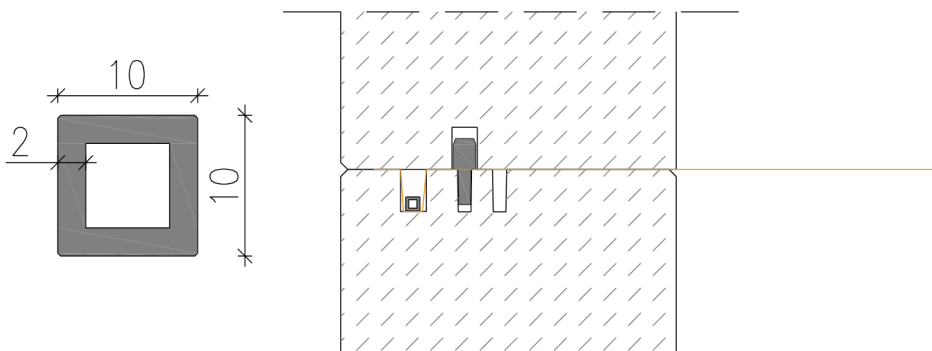
W budowie ściany oporowej wykorzystywane będą dwa typy łączników:

1. Piny – łączniki systemowe umieszczane pomiędzy warstwami bloczków. Geometria pinów zapobiega zbyt głębokiemu ich osadzeniu w otworach bloczków. Piny należy układać w każdej warstwie pomiędzy bloczkami, na całej wysokości ściany, w ilości 2 sztuki na bloczek. Węższą część pinu należy umieszczać w otworach w górnej krawędzi bloczków. Szerszą część pinu należy umieszczać w szczelinie zlokalizowanej w dolnej krawędzi bloczków. Geometrię pinu przedstawiono na rysunku nr 5.2.



Rysunek 5.2. Pin systemowy

2. Bodkin – polimerowa rurka o profilu kwadratowym wymiarów 10x10x2mm oraz długości 1000mm. Bodkin umieszczany jest w szczelinie w górnej krawędzi bloczka (po uprzednim przepleceniu go przez oczka geosiatki). Przekrój poprzeczny bodkina przedstawiono na rysunku nr 5.3.



Rysunek 5.3. Bodkin

### 2.1.4. 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 zasypowy w strefie gruntu zbrojonego.** Zasyпка powinna charakteryzować się wskaźnikiem wodoprzepuszczalności  $k=10^{-5}\text{ m/s}$ . Ponadto zasyпка powinna być materiałem łatwo zagęszczalnym (do wskaźnika zagęszczenia  $I_{smin}=0.98$  wg. standardowej próby Procktora) 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 500m<sup>3</sup> gruntu zasypowego oraz przy każdej zmianie źródła dostaw zasypki, ale nie rzadziej niż jedno badanie na ścianę oporową.

### 2.1.5. 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 (żwiru) o uziarnieniu od 2 do 32 lub od 8 do 32 lub 16/32 lub kruszywa łamanego (grysy, kłińce, 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.

### 2.1.6. Kruszywo wypełniające przestrzeń 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.

### 2.1.7. 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  $\geq 10$ 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  $\geq 10$ MPa) wg PN-EN 998-2:2012. Produkt powinien posiadać Atest PZH.

### 2.1.8. Ława fundamentowa - wyrównawcza

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 +/-5mm na 3.0mb ławy.

## 3. SPRZĘT

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 zawieszal/ 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. Transport kruszywa i gruntu zasypowego

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

### 4.2. Transport bloczków

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

### 4.3. 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. 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.

### 5.2. 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.



### 5.3. 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  $E_2$  nie może być mniejsza niż 50MPa oraz wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  nie może być mniejsza niż 2.2 (wymagania dotyczą podłoża gruntowego pod licem ścian oraz na całej szerokości gruntu zbrojonego).

### 5.4. 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.

### 5.5. 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 niezinventaryzowane na mapie do celów projektowych i zabezpieczyć uzbrojenie w terenie w uzgodnieniu z gestorami urządzeń.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup> 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. Jednostki obmiarowe materiału

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (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 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu.

Jednostką obmiarową gruntu zasypowego jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zasypki.

Jednostką obmiarową kruszywa drenażowego jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) kruszywa.

Jednostką obmiarową zaprawy jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zaprawy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Procedura odbioru inicjowana na wniosek Wykonawcy powinna być zgodna z zasadami podanymi w ST i dokumentacji projektowej.

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.

### 8.1. Cena jednostki obmiarowej materiału:

Cena jednostkowa ściany oporowej obejmuje:

- bloczki betonowe,
- zbrojenie gruntu – geosiatki,
- łączniki.

Cena jednostka obmiarowa fundamentu pod ścianę oporową jest cena za m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu.

Cena jednostki obmiarowej zasypki jest cena m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zasypki.

Cena jednostki obmiarowej kruszywa drenażowego jest cena m<sup>3</sup> (metr sześcienny) kruszywa.

Cena jednostki obmiarowej zaprawy jest cena m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zaprawy.

### 8.2. Cena jednostki obmiarowej wykonania ściany oporowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót – wytyczenie ściany oporowej,
- dostarczenie materiałów,
- pomiary nośności podłoża płytą VSS,
- wykonanie ławy fundamentowej,
- montaż bloczków betonowych wraz z ich wypełnieniem,
- montaż geosiatek wraz z łącznikami,
- koszt transportu, wykonanie i zagęszczenie zasypki,
- roboty odwodnieniowe,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-01100    | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia                  |
| 2. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                             |
| 3. | PN-B-03010    | Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie                              |
| 4. | PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze |
| 5. | PN-B-06716    | Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.             |
| 6. | BN-76/8847-01 | Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.               |

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.