

SZCZECIN	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> PIECZĄTKA	<u>Kwiecień 2015r.</u>	<div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">2</div> <div style="border-top: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> NR EGZ.
----------	--	------------------------	---

Spis zawartości opracowania

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Warunki geotechniczne
4. Opis przyjętych rozwiązań
5. Założenia obliczeniowe i wyniki obliczeń

II. Część rysunkowa

- | | |
|--|-------------|
| Rys. Nr 1 Plan sytuacyjny – orientacja | skala 1:200 |
| Rys. Nr 2 Ścianka oporowa rozwinięcie | skala 1:50 |

I. Opis techniczny – część konstrukcyjna - ścianka oporowa

1. Podstawa opracowania

-Umowa z Inwestorem

-Uzgodnienia branżowe

-Opinia geotechniczna opracowana przez BARG-ARTGEO w marcu 2015 – autor mgr Marek Ober.

- Normy PN wg stanu na kwiecień 2015

2. Zakres i cel opracowania

Opracowanie wykonano w zakresie konstrukcji na etap projektu wykonawczego

3. Warunki geotechniczne

Na potrzeby projektu opracowano opinię geotechniczną przez firmę BARG-ARTGEO w marcu 2015 – autor mgr Marek Ober.

W rejonie ścianki oporowej, w wierzchniej warstwie, występują nasypy piaszczyste o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0,35$ o miąższości do 1,4m, podbudowane rodzimymi piaskami drobnymi o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,48$. Rzędne posadowienia wypadają na pograniczu warstw.

Różnica poziomów dla ścianki nie przekracza 2m co przy prostych warunkach gruntowych kwalifikuje ją do pierwszej kategorii geotechnicznej.

4. Opis przyjętych rozwiązań

Zaprojektowano ściankę z elementów prefabrykowanych kątowych typu L.

Należy dobrać ściankę producentów spełniającą zamieszczone w dokumentacji założenia obliczeniowe.

Beton prefabrykatów klasy C30/37 – obciążenie naziomu grupy 1 – 5,0kN/m². Klasa ekspozycji XC2. Zbrojenie stalą żebrowaną klasy AIIIIN. Beton od strony zewnętrznej do wykonania jako licowy.

Podłoże gruntowe pod ścianką dogęścić powierzchniowo mechanicznie do $I_D = 0,5$.

Prefabrykaty ułożyć na podkładzie z betonu C10/15.

Prefabrykaty łączyć poprzez stałe uszy (montażowe) – przetykać pręty ϕ 16 żebrowane i zaklepać uszy.

Złącza prefabrykatów uszczelniać – zakryć paskami papy szerokości ca 20cm.

Od strony zasypek smarować beton Dysperbitem.

Zasypka ścianki z gruntu przepuszczalnego, mrozoodpornego. Nanosić należy ją warstwami do 30cm i równomiernie zagęszczać.

5. Założenia obliczeniowe i wyniki obliczeń

Parametry obliczeniowe:

MATERIAŁ: BETON: klasa B 30 ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m³)

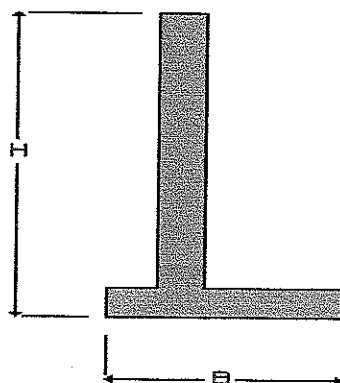
- STAL: klasa A - IIIN

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264(2002)
gruntowej: PN-83/B-03010
- Otulina: $c_1 = 30,0$ (mm), $c_2 = 30,0$ (mm)
- Agresywność środowiska: X0
- Wymiarowanie muru ze względu na:
 - Nośność $m = 0,810$
 - Poślizg $m = 0,720$
 - Obrót $m = 0,720$
- Weryfikacja muru ze względu na:
 - Osiadanie średnie:
 $S_{dop} = 10,00$ (cm)
 - Różnicę osiadań:
 $DS_{dop} = 5,00$ (cm)
- Współczynniki redukcyjne dla:
 - Spójności gruntu 100,000 %
 - Tarcia gruntu 0,000 %
 - Odporu ściany 50,000 %
 - Odporu ostrogi 100,000 %
- Kąt tarcia grunt - ściana:
 - Odpór dla gruntów spoistych $-1/3 \times \square$
 - Parcie dla gruntów spoistych $1/2 \times \square$
 - Odpór dla gruntów niespoistych $-1/3 \times \square$
 - Parcie dla gruntów niespoistych $1/2 \times \square$

Geometria:

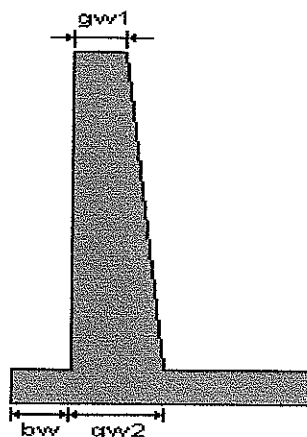
- Ogólne:



$B = 125,00$ (cm)

$H = 230,00$ (cm)

- Ściana:

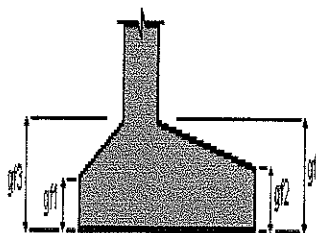


$bw = 0,00 \text{ (cm)}$

$gw1 = 12,00 \text{ (cm)}$

$gw2 = 15,00 \text{ (cm)}$

- Stopa:



$gf1 = 12,00 \text{ (cm)}$
 $gf3 = 12,00 \text{ (cm)}$

$gf2 = 12,00 \text{ (cm)}$
 $gf4 = 15,00 \text{ (cm)}$

Grunt:

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
- Nazwa Głębokość gruntu za ścianą $H_o = 220,00 \text{ (cm)}$
- Uwarstwienie pierwotne:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Mięszość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/I_L
1.	Piasek drobny	0,00	-	-	mokre	0,350

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	M_o [MN/m ²]
1.	0,00	29,67	19,00	58,51	46,81

- Grunty za ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I _D /I _L
1	Piasek drobny	220,00	220,00	-	mokre	0,350

* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	0,00	29,67	19,00	58,51	46,81

- Grunty przed ścianą:

Opis:

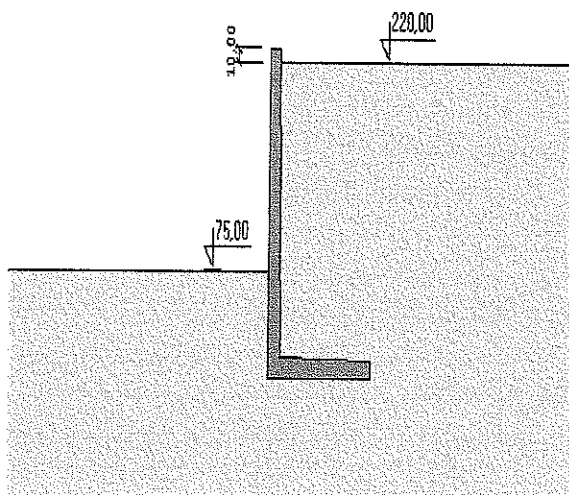
Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I _D /I _L
1	Piasek drobny	75,00	75,00	-	mokre	0,350

* Względem lewego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	0,00	29,67	19,00	58,51	46,81

(cm)



Obciążenia naziomu

- 1 równomiernie rozłożone
- a1 stała x₁ = 0,00 (m) x₂ = 10,00 (m) P = 5,00 (kN/m²)

5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

• **PARCIA**

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kąt nachylenia naziomu α = 0,00 (Deg)

Kąt nachylenia ściany β = 0,80 (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2 \cdot (\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2 \cdot (\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek drobny	220,00	29,67	0,311	0,505	3,978

- Uogólnione przemieszczenia graniczne
· odpór 0,128 parcie 0,013

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.		75,00		0,305	0,505	4,064

- Uogólnione przemieszczenia graniczne
· odpór 0,132 parcie 0,013

NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
N=-73,58 (kN/m) My=-24,84 (kN*m) Fx=-16,98 (kN/m)
- Zastępczy wymiar stopy: A = 76,58 (cm)
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
NB = 4,447 iB = 0,399
NC = 23,427 iC = 0,585
ND = 12,785 iD = 0,631
- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 97,02 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1,068 > 1,000

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 1,000*CM + 1,000*GP + 1,000*GZ + 1,000*a1
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
N=-64,11 (kN/m) My=-20,98 (kN*m) Fx=-13,77 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 0,06 (MN/m2)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 187,50 (cm)
- Napężenie na poziomie z:
- dodatkowe: szd = 0,01 (MN/m2)
- wywołane ciężarem gruntu: szg = 0,04 (MN/m2)
- Osiadanie: S = 0,09 (cm) < Sdop = 10,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: 1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
N=-73,58 (kN/m) My=-24,84 (kN*m) Fx=-16,98 (kN/m)
- Moment obracający: Mo = 17,02 (kN*m)
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu: Muf = 45,08 (kN*m)

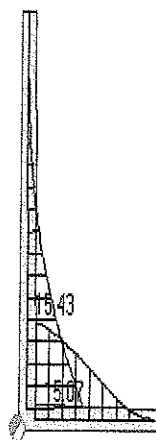
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M_{uf} * m / M_0 = 1,907 > 1,000$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: $1,000 * CM + 0,850 * GP + 1,200 * GZ + 1,000 * a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -73,58 \text{ (kN/m)}$ $M_y = -24,84 \text{ (kN*m)}$ $F_x = -16,98 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 76,58 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:
 - gruntu (na poziomie posadowienia): $\square = 0,400$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %
- Spójność: $C = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Wartość siły poślizgu: $Q_{tr} = 16,98 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
 $Q_{tf} = N * \square + C * A$
- - w poziomie posadowienia: $Q_{tf} = 29,41 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_{tf} * m / Q_{tr} = 1,247 > 1,000$

Wyniki obliczeń żelbetowych

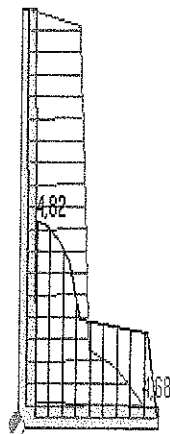
- Momenty



(kN*m)

Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [cm]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	15,34	12,05	$0,900 * CM + 0,765 * GP + 1,320 * GZ + 1,100 * a1$
Ściana	minimalny	-0,00	219,96	$1,100 * CM + 0,765 * GP + 1,320 * GZ + 0,900 * a1$
Stopa	maksymalny	0,00	125,00	$0,900 * CM + 0,765 * GP + 1,320 * GZ + 0,900 * a1$
Stopa	minimalny	-15,81	15,00	$1,100 * CM + 0,765 * GP + 1,320 * GZ + 1,100 * a1$

- Zbrojenie



(cm²/m)

Położenie	Powierzchnia teoretyczna [cm ² /m]	Pręty		Rozstaw [cm]	Powierzchnia rzeczywista [cm ² /m]
ściana z prawej	4,68	12,0	co	24,00	4,71
ściana z prawej (h/3)	2,40	12,0	co	47,00	2,41
ściana z prawej (h/2)	2,31	12,0	co	48,00	2,36
stopa prawa (+)	4,82	10,0	co	16,00	4,91
stopa lewa (+)	0,00	10,0	co	16,00	4,91
stopa lewa (-)	0,00	10,0	co	16,00	4,91

Dopuszczalny inny układ zbrojenia zapewniający przeniesienie momentów jw.

Opracował : mgr inż. Janusz Szczerbatko upr. 93/Sz/79