

1. OPIS KONSTRUKCJI

1. Materiały wyjściowe

- mapa zasadnicza do celów projektowych;
- „Opinia geotechniczna dla przebudowy muru oporowego 43-400 Cieszyn, ul. Górna” opracowana przez Przedsiębiorstwo Geologiczne GRAFIT Sp. z o.o. z Cieszyna w maju 2018 r.

2 Warunki gruntowe- opinia geotechniczna

Parametry podłoża gruntowego ustalono na podstawie opinii geotechnicznej.

Warunki gruntowo – wodne ustalono poprzez wykonanie 3 otworów badawczych do gł. 5,5 poniżej poziomu terenu. Podłoże stanowią grunty spoiste w stanie półzwałym reprezentowane przez pyły piaszczyste, gliny oraz gliny zwięzłe. W trakcie prowadzenia prac badawczych w nawierconych otworach nie stwierdzono wody gruntowej oraz sączeń wody.

Na terenie inwestycji występują proste warunki gruntowe a mur oporowy należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.

Uwaga: po dokonaniu wykopu fundamentowego kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia przy udziale uprawnionego geologa zgodność przyjętych do obliczeń parametrów podłoża z rzeczywistymi warunkami wraz z dokonaniem odpowiednich wpisów do dziennika budowy.

3. Materiały

Klasa betonu:

C20/25 (B25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa główna

A-IIIN (RB500) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion

A-0 (St0S-b) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Przy wykonywaniu wykopu fundamentowego należy pozostawić niewybraną warstwę gruntu o grubości 200 mm. Grunt ten należy usunąć ręcznie i podłoże pod fundament niezwłocznie przykryć co najmniej 100 mm warstwą betonu o zawartości cementu minimum 200 kg/m^3

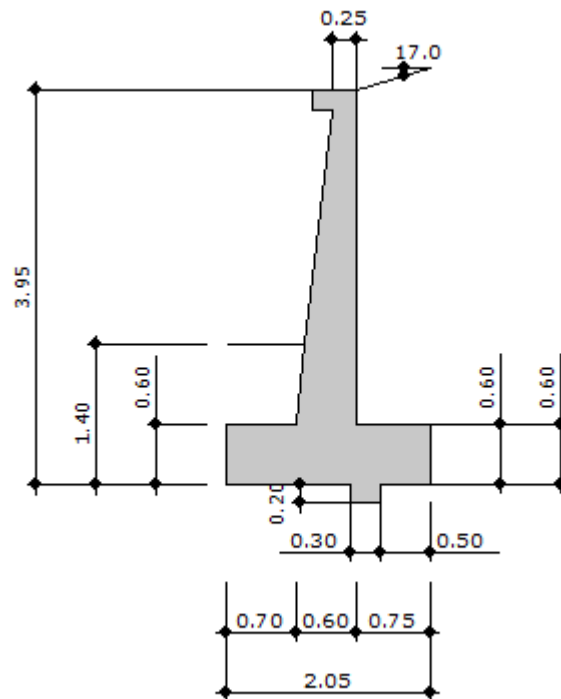
Otwory odpływowe można stosować wszędzie tam, gdzie nie mają one wpływu na wygląd estetyczny ściany. Zaleca się stosować otwory odpływowe o minimalnej średnicy 50 mm, w rozstawach w części dolnej ściany od 1,5 do 2,0 m

Od strony gruntu otwory odpływowe należy zabezpieczać filtrem odwrotnym przed wymywaniem drobnych cząstek z gruntu zasypowego.

Mur podzielić na odcinki przedzielone dylatacjami pionowymi w rozstawie jak na rysunku rozwinięcia muru. Dylatacje uszczelnić taśmami TRICOSAL.

4. Obliczenia

Geometria



Wysokość ściany H	[m]	3.95
Szerokość ściany B	[m]	2.05
Długość ściany L	[m]	10.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.60
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.40
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.70
Odsadzka prawa B_3	[m]	0.75
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.60
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.60
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.60
Kąt delta	[°]	17.00
Wysokość ostrogi O_1	[m]	0.20
Szerokość ostrogi O_2	[m]	0.30
Odległość od krawędzi O_3	[m]	0.50

Materiały

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	4.00
Średnica prętów zbrojeniowych ściany ϕ_1	[mm]	12.0
Średnica prętów zbrojeniowych podstawy ϕ_2	[mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższkość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu B	5.50	2.10	22.00	40.00	39000.00	65765.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	----------

Parametry zasypki

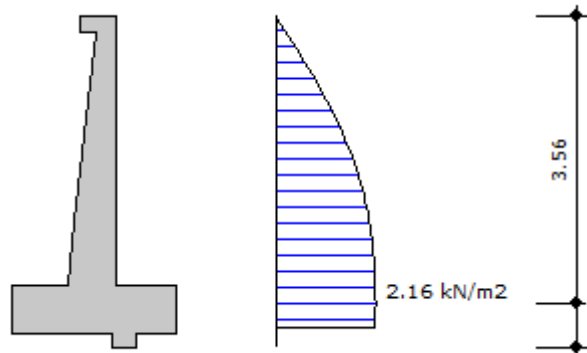
Nazwa gruntu		Spoisty A
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	20.00

Obciążenia

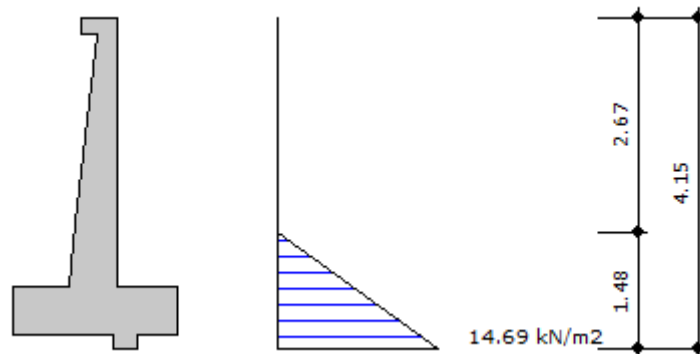
Nr	Rodzaj	Wartość	x_{pocz} [m]	x_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Obciążenie pow. pionowe [kN/m ²]	5.00	4.00	10.00	0.90	1.20

Obciążenia powierzchniowe wyniki

Wypadkowa siła pozioma od pionowego obciążenia powierzchniowego wynosi 6.06 kN/m

**Parcie zasypki**

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 10.88 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 0.00 kN/m

Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 151.78 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 1280.03 = 1152.03 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 78.42 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 78.62 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	6.16	7.81	7.91
Podstawa z lewej	6.33	7.81	7.91
Podstawa z prawej	-0.43	7.81	7.91

Stateczność fundamentu

Stateczność OK. $M_{or} = 13.70 \text{ kNm/m} \leq m_o * M_{ur} = 0.90 * 122.26 = 110.04 \text{ kNm/m}$

Przesuw na styku fundamentu i gruntu, w płaszczyźnie poziomej przechodzącej przez spód ostrogi.

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 18.16 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tff1} = 0.95 \cdot 113.09 = 107.44 \text{ kN/m}$

Osiadania pierwotne = 0.0013 cm

Osiadania wtórne = 0.0013 cm

Osiadania całkowite = 0.0027 cm

Przechyłka = 0.000002 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0000 \leq 0.006$

$$\text{Warunek naprężeniowy } 0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 77.51 \text{ kN/m}^2 = 23.25 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 18.45 \text{ kN/m}^2$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.56 m

Rozkład naprężeń pod ścianką

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD}$ [kN/m ²]
0	1.40	24.72	24.72	40.71	65.43
1	1.50	26.78	24.71	40.70	65.41
2	1.70	30.90	24.48	40.32	64.81
3	1.90	35.02	23.80	39.19	62.98
4	2.10	39.14	22.67	37.34	60.01
5	2.30	43.26	21.27	35.03	56.31
6	2.50	47.38	19.79	32.59	52.38
7	2.70	51.50	18.27	30.09	48.37
8	2.90	55.62	16.84	27.74	44.58
9	3.10	59.74	15.54	25.59	41.12
10	3.30	63.86	14.36	23.64	38.00
11	3.50	67.98	13.30	21.90	35.20
12	3.70	72.10	12.35	20.34	32.69
13	3.90	76.22	11.50	18.94	30.44
14	4.10	80.34	10.74	17.68	28.42
15	4.30	84.46	10.05	16.55	26.60
16	4.50	88.58	9.42	15.52	24.94

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomemu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe od obciążenia własnego

Przemieszczenia korony ściany

Przemieszczenie względne wywołane nierównomiernym osiadaniem $f_1/H = 0.0000 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0000 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.00 \text{ cm} + 0.00 \text{ cm} = 0.00 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 5.92 \text{ cm}$