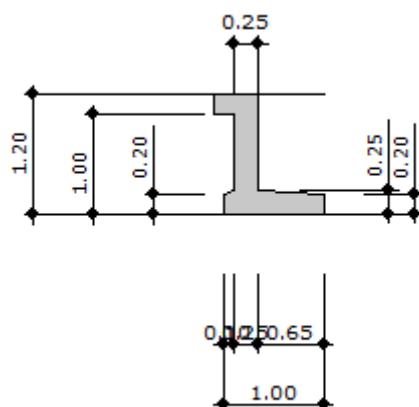


Geometria

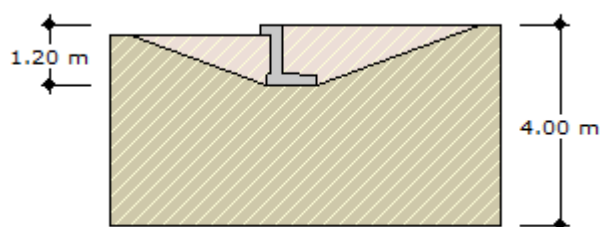
1



Wysokość ściany H	[m]	1.20
Szerokość ściany B	[m]	1.00
Długość ściany L	[m]	17.65
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	0.65
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.25
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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

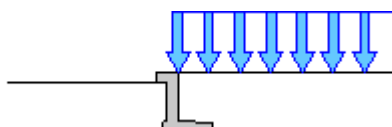
Warstwa	Nazwa gruntu	Mięgkość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

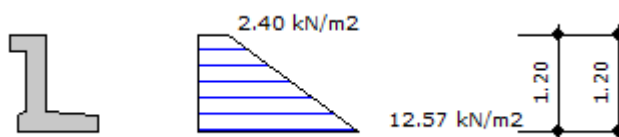
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

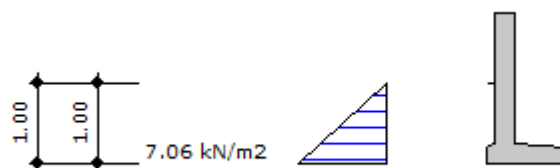
Nr	Rodzaj	Wartość	x_{pocz} [m]	x_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 8.98 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 32.55 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 281.84 = 253.66 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

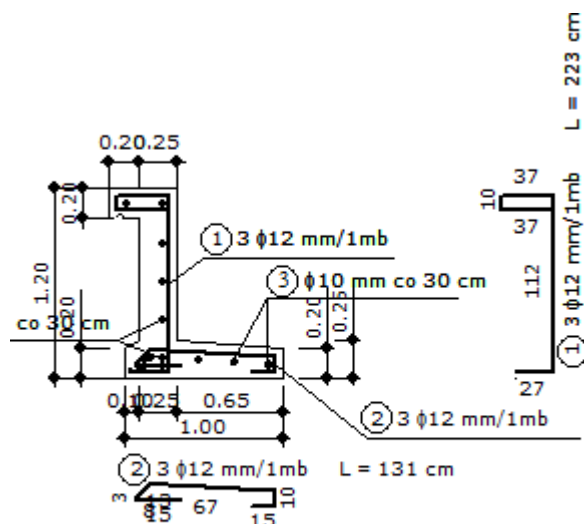
Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 11.19 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 53.91 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	2.52	2.84	3.39
Podstawa z lewej	0.16	2.84	3.39
Podstawa z prawej	1.56	2.84	3.39



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	ϕ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				$\phi 10$	$\phi 12$	
1	12	222	3		6.66	
2	12	131	3		3.93	
3	10	100	16	16.00		
4						
5						
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				16.00	10.59	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				9.87	9.40	
MASA RAZEM [kg]				19.27		

MASA STALI DLA 18 m ŚCIANY WYNOSI $G = 340 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu**Stateczność na obrót**

Stateczność OK. $M_{or} = 3.34 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 12.35 = 11.11 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 6.48 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 15.20 = 14.44 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 6.48 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 13.06 = 12.41 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0003 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0003 cm

Przechyłka = 0.000822 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0008 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 33.48 \text{ kN/m}^2 = 10.04 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 6.95 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 0.75 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	1.00	17.66	17.66	9.47	27.12
1	1.10	19.77	17.60	9.46	27.06
2	1.30	23.99	16.57	9.13	25.70
3	1.50	28.20	14.56	8.31	22.88
4	1.70	32.42	12.39	7.17	19.56
5	1.90	36.64	10.54	6.15	16.70
6	2.10	40.86	9.08	5.32	14.40
7	2.30	45.08	7.93	4.66	12.58

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0008 \leq 0.006$

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

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.10 \text{ cm} + 0.00 \text{ cm} = 0.10 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 1.80 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

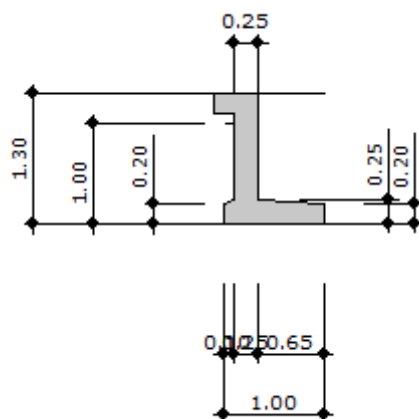
Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = -1.20 \text{ m}$; $y_{sr} = 3.50 \text{ m}$; $R = 4.96 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
26.61	30.51	21.36	24.98

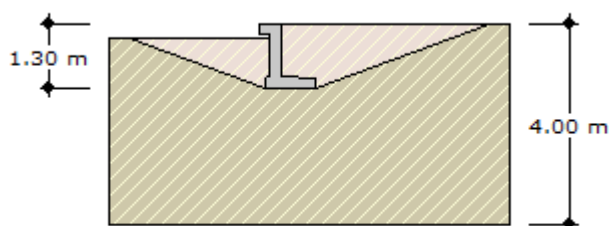
Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 6.32 \text{ m}^3$.

Geometria

Wysokość ściany H	[m]	1.30
Szerokość ściany B	[m]	1.00
Długość ściany L	[m]	13.18
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	0.65
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.25
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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

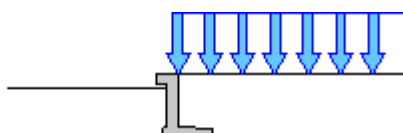
Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

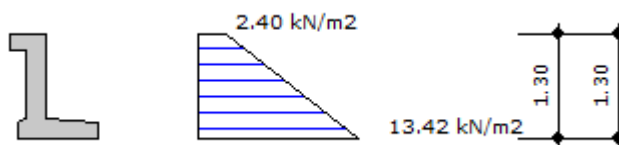
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

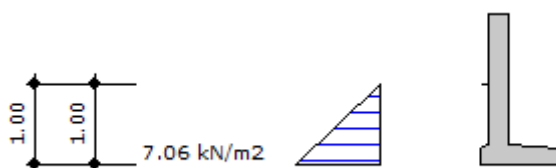
Nr	Rodzaj	Wartość	X _{pocz} [m]	X _{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 10.28 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 34.61 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 257.06 = 231.36 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

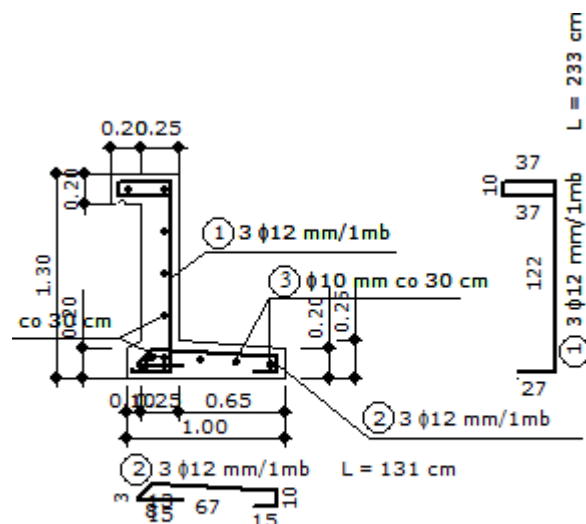
Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 7.57 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 61.66 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	3.25	2.84	3.39
Podstawa z lewej	0.20	2.84	3.39
Podstawa z prawej	2.30	2.84	3.39



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	φ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				φ 10	φ 12	
1	12	232	3		6.96	
2	12	131	3		3.93	
3	10	100	16	16.00		
4						
5						
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				16.00	10.89	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				9.87	9.67	
MASA RAZEM [kg]				19.54		

MASA STALI DLA 13 m ŚCIANY WYNOSI $G = 258 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu**Stateczność na obrót**

Stateczność OK. $M_{or} = 4.30 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 13.13 = 11.82 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 7.78 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 15.75 = 14.96 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 7.78 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 13.48 = 12.81 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0003 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0003 cm

Przechyłka = 0.001011 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0010 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 33.48 \text{ kN/m}^2 = 10.04 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 8.54 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 0.75 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	1.00	17.66	17.66	11.19	28.85
1	1.10	19.77	17.60	11.18	28.78
2	1.30	23.99	16.57	10.90	27.47
3	1.50	28.20	14.52	9.85	24.37
4	1.70	32.42	12.39	8.63	21.02
5	1.90	36.64	10.54	7.41	17.96
6	2.10	40.86	9.08	6.41	15.49
7	2.30	45.08	7.93	5.62	13.54
8	2.50	49.29	7.01	4.98	11.98

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0010 \leq 0.006$

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

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.13 \text{ cm} + 0.00 \text{ cm} = 0.14 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 1.95 \text{ cm}$

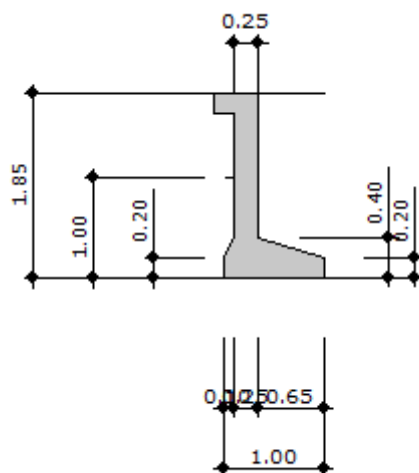
Najniekorzystniejszy łuk

Charakterystyka łuku:

$x_{\acute{s}r} = -1.30 \text{ m}$; $y_{\acute{s}r} = 3.00 \text{ m}$; $R = 4.62 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

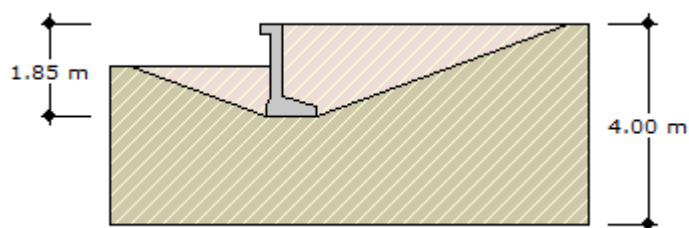
Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
23.38	26.40	18.93	21.81

3Geometria

Wysokość ściany H	[m]	1.85
Szerokość ściany B	[m]	1.00
Długość ściany L	[m]	10.59
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	0.65
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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	Mięgkość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

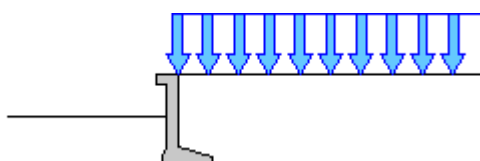
OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

	A						
--	---	--	--	--	--	--	--

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

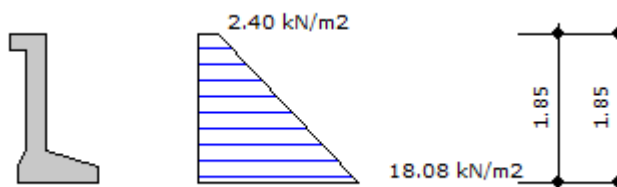
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

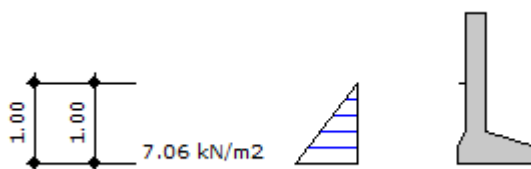
Nr	Rodzaj	Wartość	x_{pocz} [m]	x_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 18.94 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

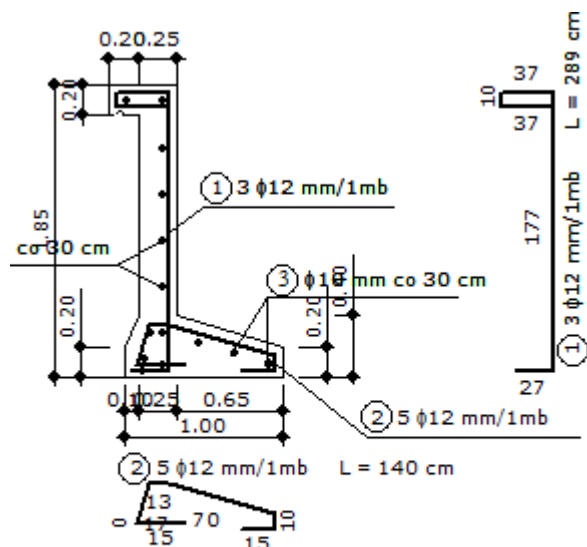
Nośność jest OK. $G = 46.33 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 128.55 = 115.69 \text{ kN}$.

Napężenia pod płytą fundamentową

Wartość $q_2 = 131.44 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania nie zgodny z normą. $C = 0.30 \text{ m} > 0.25 \times B = 0.25 \text{ m}$

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	7.51	2.84	3.39
Podstawa z lewej	1.06	4.87	5.65
Podstawa z prawej	-2.65	4.87	5.65



NR	φ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				φ 10	φ 12	
1	12	288	3		8.64	
2	12	140	5		7.00	
3	10	100	16	16.00		
4						
5						
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				16.00	15.64	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				9.87	13.89	
MASA RAZEM [kg]				23.76		

MASA STALI DLA 11 m ŚCIANY WYNOSI $G = 252 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 12.22 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 17.70 = 15.93 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 16.44 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 18.95 = 18.00 \text{ kN/m}$

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

Stateczność zła. $Q_{tr} = 16.44 \text{ kN/m} > m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 15.91 = 15.11 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0023 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0023 cm

Przechyłka = 0.004381 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0044 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 75.66 \text{ kN/m}^2 = 22.70 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 21.74 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.75 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	1.00	17.66	17.66	14.18	31.84
1	1.10	19.77	17.60	15.14	32.74
2	1.30	23.99	16.57	19.16	35.73
3	1.50	28.20	14.52	19.40	33.93
4	1.70	32.42	12.39	17.12	29.51
5	1.90	36.64	10.54	15.02	25.56
6	2.10	40.86	9.07	13.14	22.22
7	2.30	45.08	7.92	11.58	19.50
8	2.50	49.30	7.00	10.30	17.30
9	2.70	53.51	6.26	9.25	15.50

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0044 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0001 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.81 \text{ cm} + 0.02 \text{ cm} = 0.84 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 2.77 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

Charakterystyka łuku:

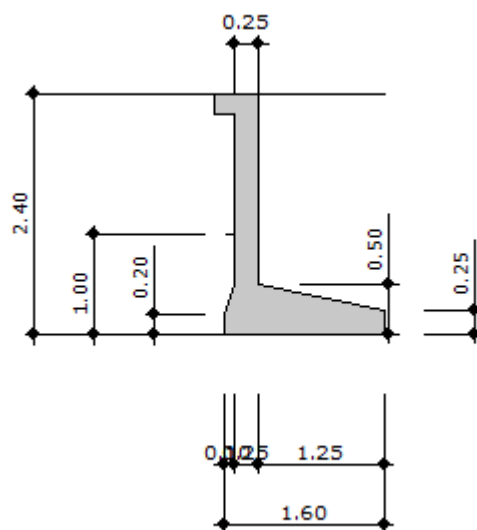
$x_{sr} = -0.88 \text{ m}$; $y_{sr} = 2.43 \text{ m}$; $R = 4.47 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
13.04	13.90	11.20	12.13

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 8.09 \text{ m}^3$.

4 Geometria

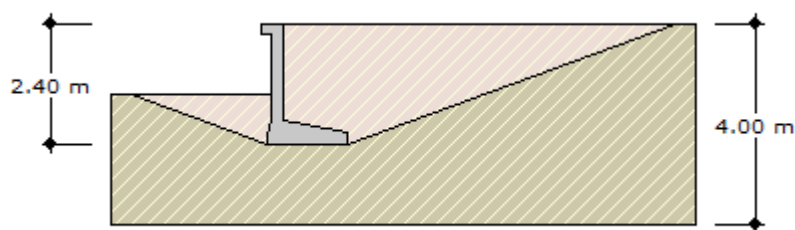


Wysokość ściany H	[m]	2.40
Szerokość ściany B	[m]	1.60
Długość ściany L	[m]	5.99
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.25
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.25
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.50
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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



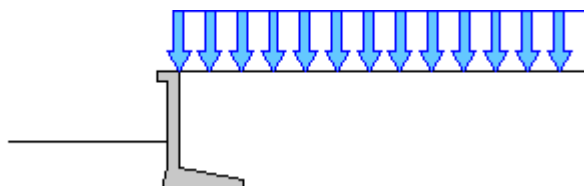
Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasyпки

Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

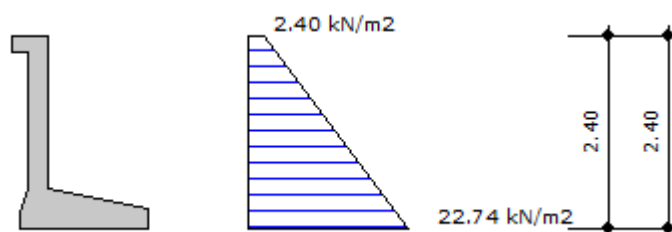
Obciążenia



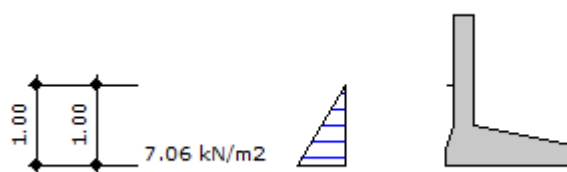
Nr	Rodzaj	Wartość	x_{pocz} [m]	x_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasyпки

Wypadkowe parcie zasyпки na ścianę oporową wynosi 30.17 kN/m



Wypadkowy odpór zasyпки wynosi 3.53 kN/m



Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 93.24 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 298.51 = 268.66 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 0.0 \text{ kN/m}^2$ (teoretyczna wartość odpowiadająca $q_1 = -2.68 \text{ kN/m}^2$)

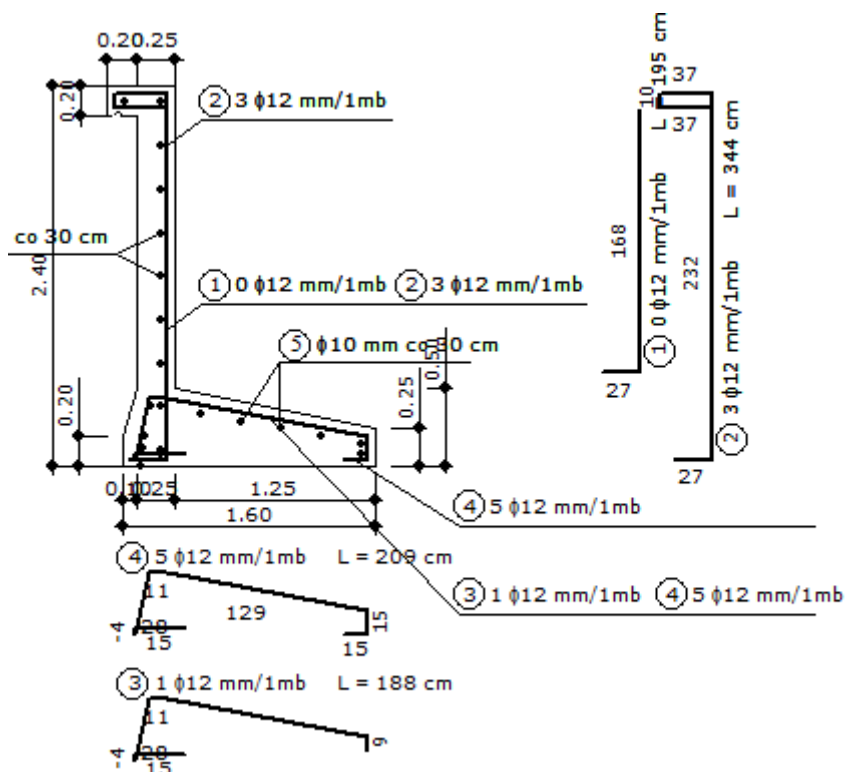
Wartość $q_2 = 119.18 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania.

Zasięg odrywania zgodny z normą. $C = 0.04 \text{ m} \leq 0.25 \times B = 0.40 \text{ m}$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	15.41	2.84	3.39
Podstawa z lewej	0.57	6.22	6.78
Podstawa z prawej	11.74	6.22	6.78



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	ϕ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				ϕ 10	ϕ 12	
1	12	195	0		0.00	
2	12	343	3		10.29	
3	12	188	1		1.88	
4	12	209	5		10.45	
5	10	100	22	22.00		
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				22.00	22.62	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				13.57	20.09	
MASA RAZEM [kg]				33.66		

MASA STALI DLA 6 m ŚCIANY WYNOSI $G = 202 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 25.60 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 55.74 = 50.16 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 27.67 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 35.19 = 33.43 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 27.67 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 29.16 = 27.70 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0022 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0022 cm

Przechyłka = 0.003035 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0030 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 76.71 \text{ kN/m}^2 = 23.01 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 14.19 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.80 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	1.00	17.66	17.66	30.88	48.54
1	1.10	19.77	17.64	30.86	48.50
2	1.30	23.99	17.32	30.48	47.80
3	1.50	28.20	16.45	29.21	45.65

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

4	1.70	32.42	15.19	27.41	42.60
5	1.90	36.64	13.81	25.13	38.94
6	2.10	40.86	12.43	22.72	35.15
7	2.30	45.08	11.17	20.48	31.65
8	2.50	49.30	10.06	18.48	28.53
9	2.70	53.51	9.08	16.71	25.79
10	2.90	57.73	8.23	15.16	23.39
11	3.10	61.95	7.48	13.79	21.28
12	3.30	66.17	6.83	12.59	19.42

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0030 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0004 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.73 \text{ cm} + 0.09 \text{ cm} = 0.82 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 3.60 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

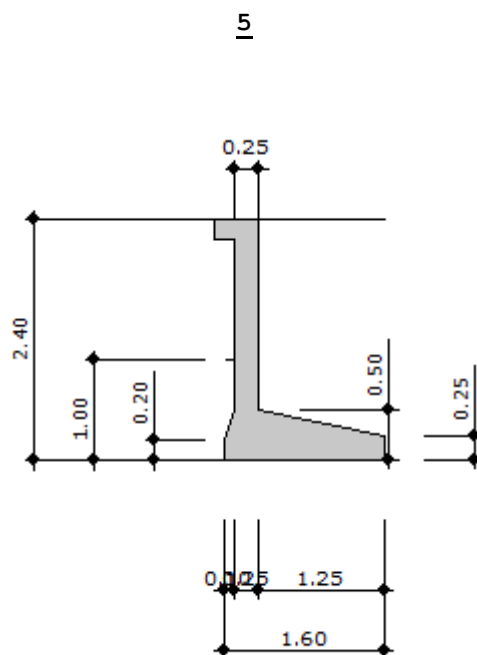
Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = -1.90 \text{ m}$; $y_{sr} = 4.00 \text{ m}$; $R = 6.80 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
10.01	10.46	8.67	9.17

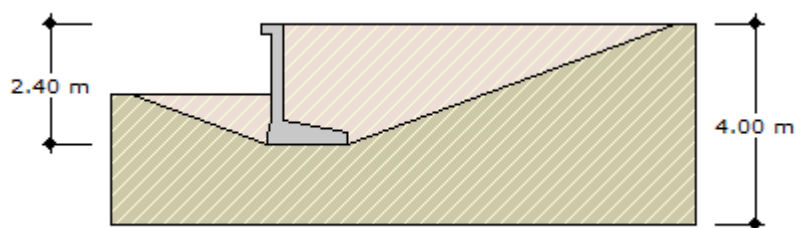
Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 16.76 \text{ m}^3$.

Geometria

Wysokość ściany H	[m]	2.40
Szerokość ściany B	[m]	1.60
Długość ściany L	[m]	5.54
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.25
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.25
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.50
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
Otulina	[cm]	4.00
Średnica prętów zbrojeniowych ściany ϕ_1	[mm]	12.0
Średnica prętów zbrojeniowych podstawy ϕ_2	[mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarcie rys	[mm]	0.3

Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięgkość	$\rho^{(n)}$	$\phi_u^{(n)}$	$C_u^{(n)}$	$M^{(n)}$	$M_0^{(n)}$
---------	--------------	----------	--------------	----------------	-------------	-----------	-------------

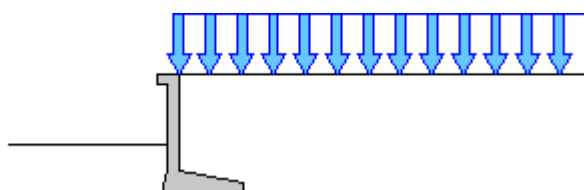
OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

		[m]	[t/m ³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

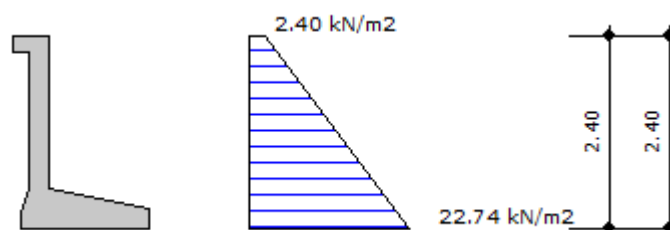
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

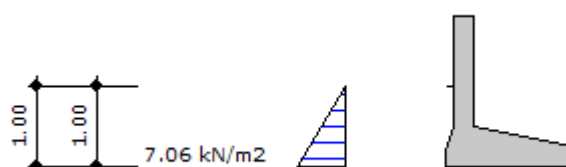
Nr	Rodzaj	Wartość	x_{pocz} [m]	x_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 30.17 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 93.24 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 298.51 = 268.66 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 0.0 \text{ kN/m}^2$ (teoretyczna wartość odpowiadająca $q_1 = -2.68 \text{ kN/m}^2$)

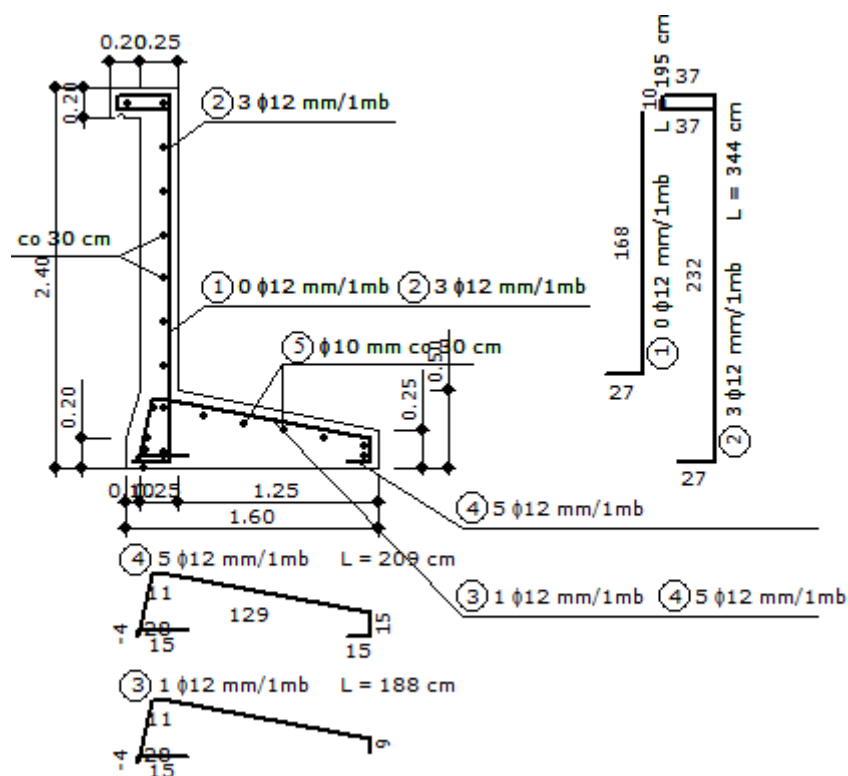
Wartość $q_2 = 119.18 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania.

Zasięg odrywania zgodny z normą. $C = 0.04 \text{ m} \leq 0.25 \times B = 0.40 \text{ m}$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	15.41	2.84	3.39
Podstawa z lewej	0.57	6.22	6.78
Podstawa z prawej	11.74	6.22	6.78



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	ϕ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				ϕ 10	ϕ 12	
1	12	195	0		0.00	
2	12	343	3		10.29	
3	12	188	1		1.88	
4	12	209	5		10.45	
5	10	100	22	22.00		
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				22.00	22.62	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				13.57	20.09	
MASA RAZEM [kg]				33.66		

MASA STALI DLA 6 m ŚCIANY WYNOSI $G = 186$ kg.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 25.60$ kNm/m $\leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 55.74 = 50.16$ kNm/m

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 27.67$ kN/m $\leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 35.19 = 33.43$ kN/m

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 27.67$ kN/m $\leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 29.16 = 27.70$ kN/m

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0018 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0018 cm

Przechyłka = 0.002746 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0027 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 59.84 \text{ kN/m}^2 = 17.95 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 17.72 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.00 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	1.00	17.66	17.66	30.88	48.54
1	1.10	19.77	17.64	30.87	48.51
2	1.30	23.99	17.32	30.48	47.81
3	1.50	28.20	16.45	29.21	45.65
4	1.70	32.42	15.18	27.39	42.58
5	1.90	36.64	13.80	25.10	38.89
6	2.10	40.86	12.40	22.67	35.07

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

7	2.30	45.08	11.13	20.41	31.54
8	2.50	49.30	10.00	18.38	28.38
9	2.70	53.51	9.01	16.58	25.60
10	2.90	57.73	8.15	15.01	23.16
11	3.10	61.95	7.39	13.62	21.01
12	3.30	66.17	6.72	12.40	19.12

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0027 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0004 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.66 \text{ cm} + 0.09 \text{ cm} = 0.75 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 3.60 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

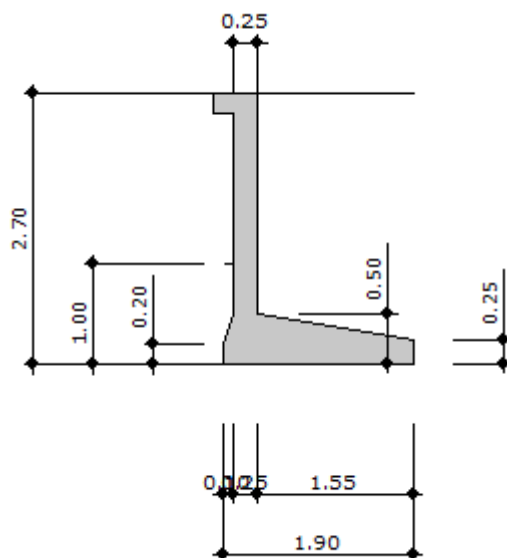
Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = -1.90 \text{ m}$; $y_{sr} = 4.00 \text{ m}$; $R = 6.80 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
10.01	10.46	8.67	9.17

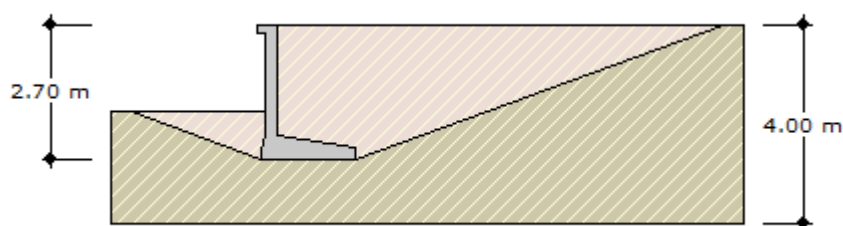
Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 16.76 \text{ m}^3$.

6Geometria

Wysokość ściany H	[m]	2.70
Szerokość ściany B	[m]	1.90
Długość ściany L	[m]	4.50
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.55
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.25
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.50
Kąt delta	[°]	0.00

Materialy

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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

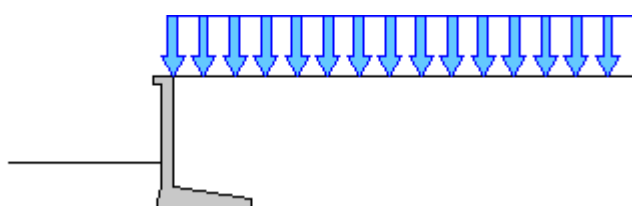
OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

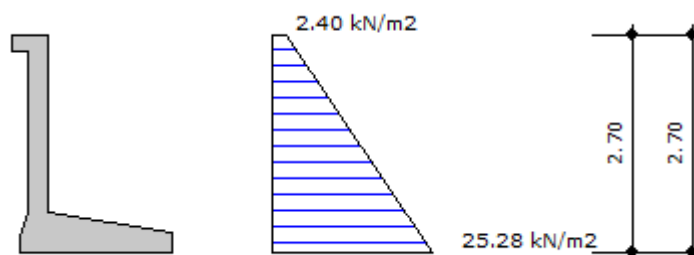
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

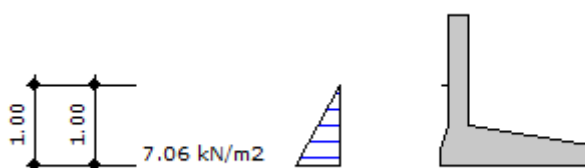
Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 37.37 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Nośność jest OK. $G = 122.82 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 376.13 = 338.52 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

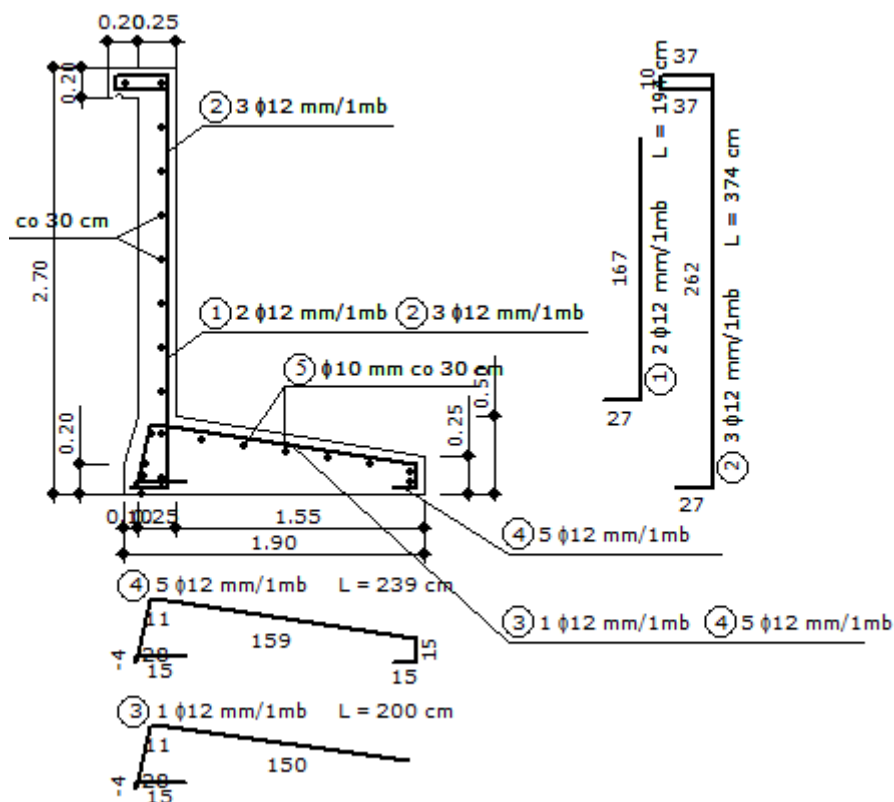
Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 4.38 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 124.91 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	22.92	2.84	5.65
Podstawa z lewej	0.54	6.22	6.78
Podstawa z prawej	25.63	6.22	6.78



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	ϕ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				ϕ 10	ϕ 12	
1	12	194	2		3.88	
2	12	373	3		11.19	
3	12	200	1		2.00	
4	12	239	5		11.95	
5	10	100	24	24.00		
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				24.00	29.02	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				14.81	25.77	
MASA RAZEM [kg]				40.58		

MASA STALI DLA 5 m ŚCIANY WYNOSI $G = 183$ kg.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 35.72$ kNm/m $\leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 86.57 = 77.91$ kNm/m

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 34.87$ kN/m $\leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 44.84 = 42.60$ kN/m

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 34.87$ kN/m $\leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 36.95 = 35.10$ kN/m

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0023 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0023 cm

Przechyłka = 0.002559 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0026 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 67.75 \text{ kN/m}^2 = 20.33 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 16.32 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.38 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	1.00	17.66	17.66	36.21	53.87
1	1.10	19.77	17.65	36.20	53.85
2	1.30	23.99	17.44	35.82	53.27
3	1.50	28.20	16.83	34.67	51.50
4	1.70	32.42	15.85	32.81	48.66
5	1.90	36.64	14.66	30.42	45.07
6	2.10	40.86	13.42	27.71	41.12

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

7	2.30	45.08	12.16	25.13	37.30
8	2.50	49.29	10.99	22.72	33.71
9	2.70	53.51	9.92	20.52	30.44
10	2.90	57.73	8.96	18.53	27.49
11	3.10	61.95	8.10	16.76	24.86
12	3.30	66.17	7.34	15.19	22.52
13	3.50	70.39	6.66	13.79	20.45

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0026 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0012 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.69 \text{ cm} + 0.31 \text{ cm} = 1.01 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 4.05 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

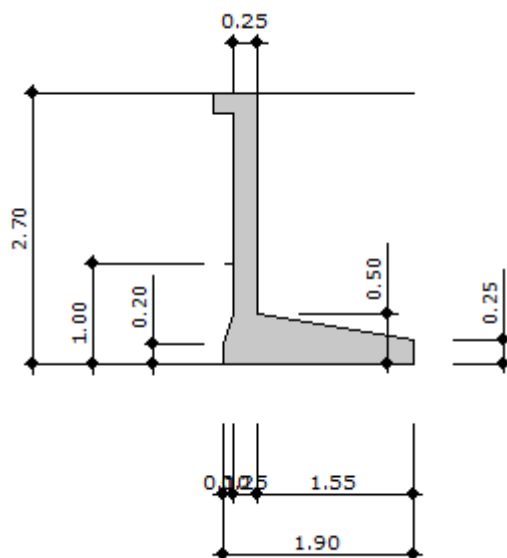
Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = -2.21 \text{ m}$; $y_{sr} = 4.50 \text{ m}$; $R = 7.65 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
8.98	9.31	7.79	8.17

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 21.07 \text{ m}^3$.

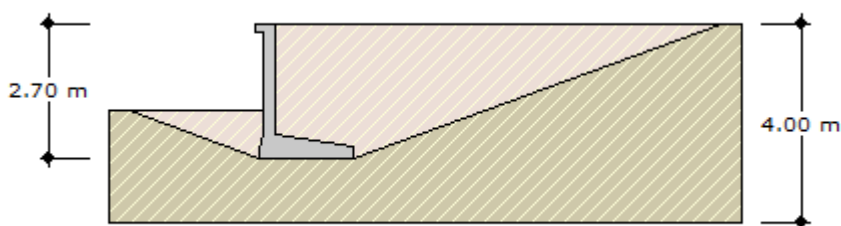
1**Geometria**

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Wysokość ściany H	[m]	2.70
Szerokość ściany B	[m]	1.90
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B ₅	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B ₂	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D _{min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B ₁	[m]	0.10
Odsadzka prawa B ₃	[m]	1.55
Minimalna grubość odsadzki lewej A ₂	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A ₃	[m]	0.25
Maksymalna grubość podstawy A ₄	[m]	0.50
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
Otulina	[cm]	4.00
Średnica prętów zbrojeniowych ściany ϕ_1	[mm]	12.0
Średnica prętów zbrojeniowych podstawy ϕ_2	[mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarcie rys	[mm]	0.3

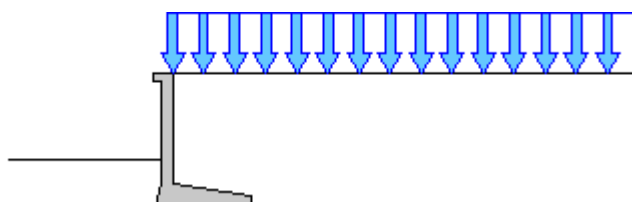
Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięgkość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

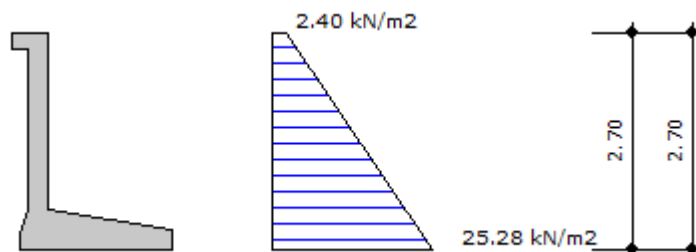
Obciążenia

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

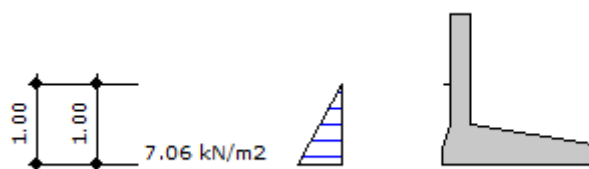
Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 37.37 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 122.82 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 376.13 = 338.52 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

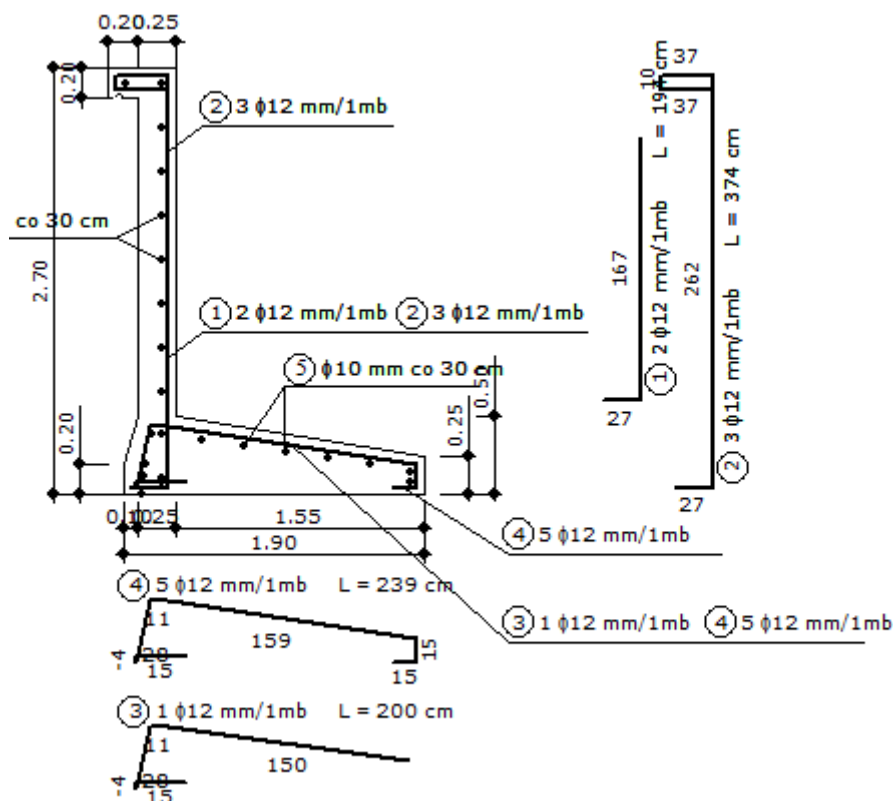
Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 4.38 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 124.91 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	22.92	2.84	5.65
Podstawa z lewej	0.54	6.22	6.78
Podstawa z prawej	25.63	6.22	6.78



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	φ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				φ 10	φ 12	
1	12	194	2		3.88	
2	12	373	3		11.19	
3	12	200	1		2.00	
4	12	239	5		11.95	
5	10	100	24	24.00		
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				24.00	29.02	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				14.81	25.77	
MASA RAZEM [kg]				40.58		

MASA STALI DLA 1 m ŚCIANY WYNOSI $G = 41 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 35.72 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 86.57 = 77.91 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 34.87 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 44.84 = 42.60 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 34.87 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 36.95 = 35.10 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0008 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0008 cm

Przechyłka = 0.000249 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0002 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 47.71 \text{ kN/m}^2 = 14.31 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 11.09 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.42 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	1.00	17.66	17.66	36.21	53.87
1	1.10	19.77	17.60	36.09	53.69
2	1.30	23.99	16.47	33.80	50.27
3	1.50	28.20	14.15	29.12	43.27
4	1.70	32.42	11.62	24.01	35.63
5	1.90	36.64	9.38	19.43	28.81
6	2.10	40.86	7.57	15.73	23.30
7	2.30	45.08	6.15	12.82	18.98
8	2.50	49.29	5.06	10.56	15.61
9	2.70	53.51	4.20	8.79	12.99

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0002 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0012 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.07 \text{ cm} + 0.31 \text{ cm} = 0.38 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 4.05 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

Charakterystyka łuku:

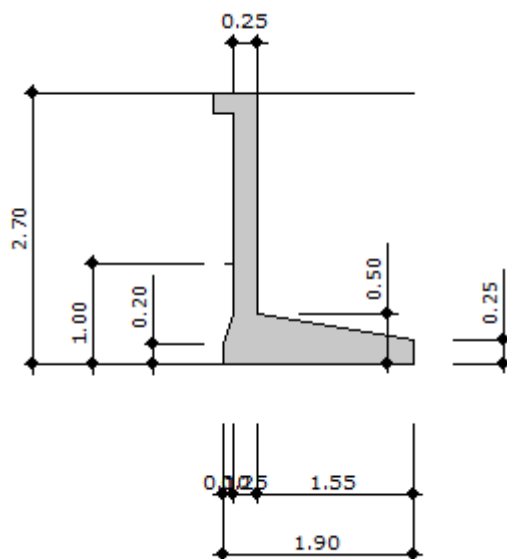
$x_{sr} = -2.21 \text{ m}$; $y_{sr} = 4.50 \text{ m}$; $R = 7.65 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
8.98	9.31	7.79	8.17

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

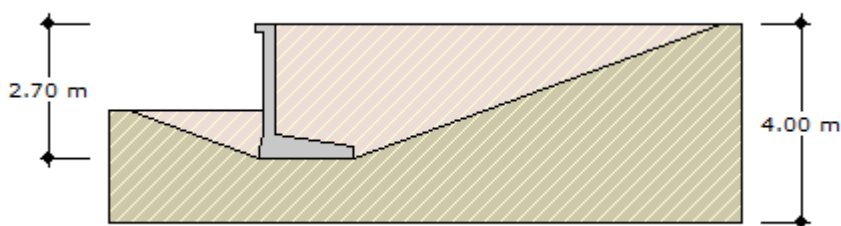
Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 21.07 \text{ m}^3$ Geometria



Wysokość ściany H	[m]	2.70
Szerokość ściany B	[m]	1.90
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.55
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.25
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.50
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

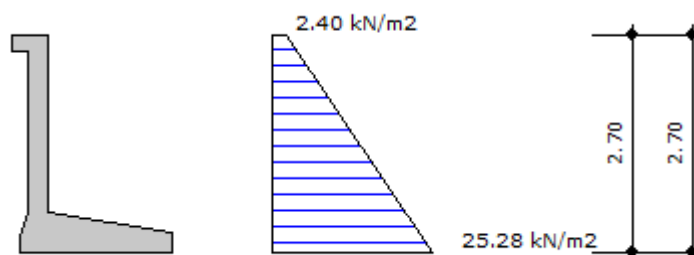
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

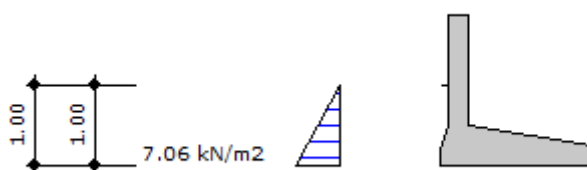
Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 37.37 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Nośność jest OK. $G = 122.82 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 376.13 = 338.52 \text{ kN}$.

Napężenia pod płytą fundamentową

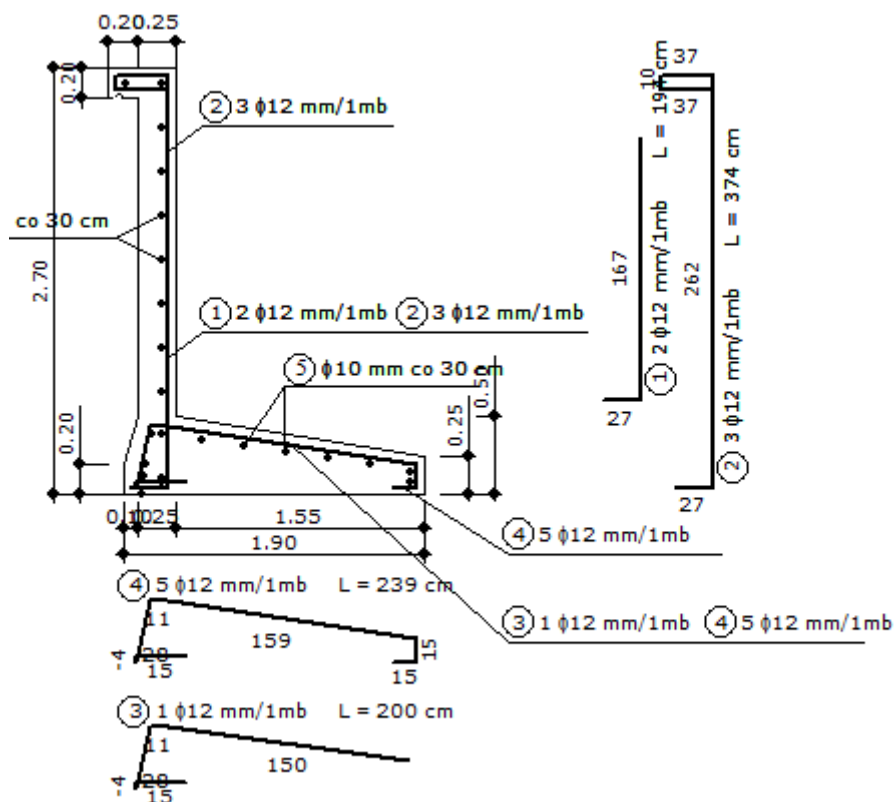
Napężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 4.38 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 124.91 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	22.92	2.84	5.65
Podstawa z lewej	0.54	6.22	6.78
Podstawa z prawej	25.63	6.22	6.78



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	ϕ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				ϕ 10	ϕ 12	
1	12	194	2		3.88	
2	12	373	3		11.19	
3	12	200	1		2.00	
4	12	239	5		11.95	
5	10	100	24	24.00		
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				24.00	29.02	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				14.81	25.77	
MASA RAZEM [kg]				40.58		

MASA STALI DLA 1 m ŚCIANY WYNOSI $G = 41$ kg.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 35.72$ kNm/m $\leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 86.57 = 77.91$ kNm/m

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 34.87$ kN/m $\leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 44.84 = 42.60$ kN/m

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 34.87$ kN/m $\leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 36.95 = 35.10$ kN/m

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0008 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0008 cm

Przechyłka = 0.000249 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0002 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 47.71 \text{ kN/m}^2 = 14.31 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 11.09 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.42 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	1.00	17.66	17.66	36.21	53.87
1	1.10	19.77	17.60	36.09	53.69
2	1.30	23.99	16.47	33.80	50.27
3	1.50	28.20	14.15	29.12	43.27
4	1.70	32.42	11.62	24.01	35.63
5	1.90	36.64	9.38	19.43	28.81
6	2.10	40.86	7.57	15.73	23.30

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

7	2.30	45.08	6.15	12.82	18.98
8	2.50	49.29	5.06	10.56	15.61
9	2.70	53.51	4.20	8.79	12.99

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0002 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0012 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.07 \text{ cm} + 0.31 \text{ cm} = 0.38 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 4.05 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

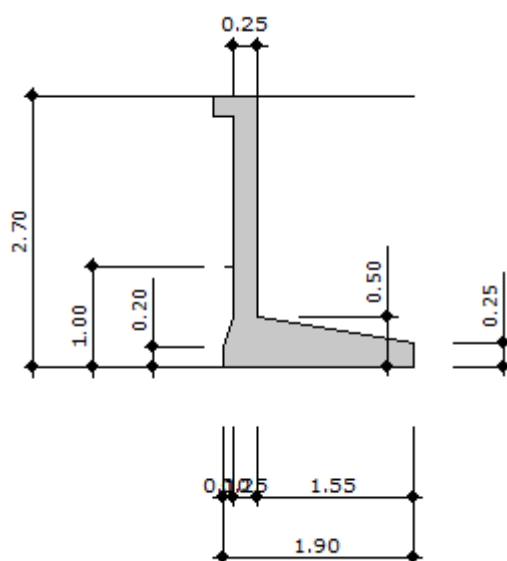
Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = -2.21 \text{ m}$; $y_{sr} = 4.50 \text{ m}$; $R = 7.65 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
8.98	9.31	7.79	8.17

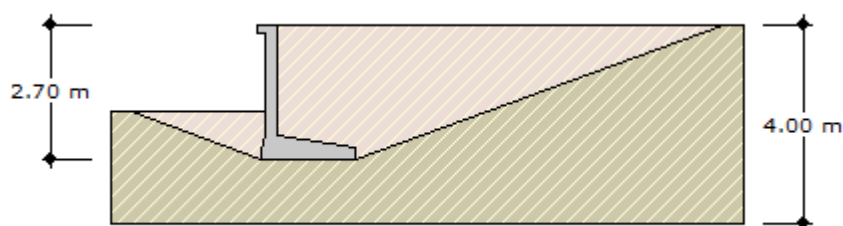
Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 21.07 \text{ m}^3$.

Geometria3

Wysokość ściany H	[m]	2.70
Szerokość ściany B	[m]	1.90
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.55
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.25
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.50
Kąt delta	[°]	0.00

Materialy

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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

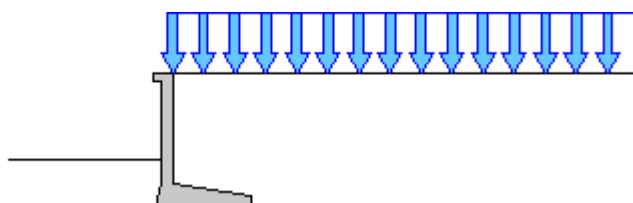
OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

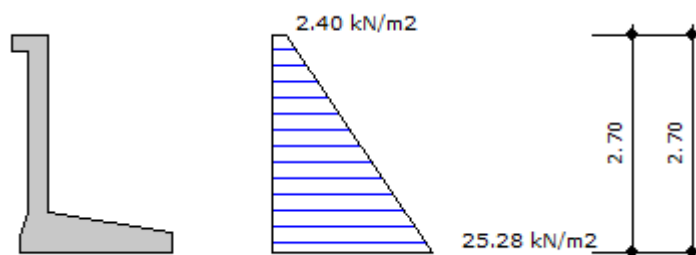
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

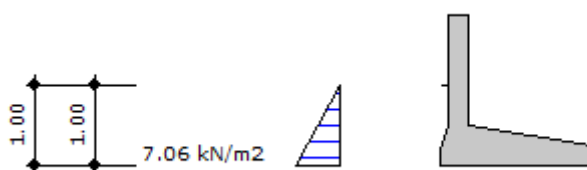
Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 37.37 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 122.82 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 376.13 = 338.52 \text{ kN}$.

Napężenia pod płytą fundamentową

Napężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 4.38 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 124.91 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Za mała grubość przekroju lub zbyt duży procent zbrojenia.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 35.72 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 86.57 = 77.91 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 34.87 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 44.84 = 42.60 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 34.87 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 36.95 = 35.10 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0008 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0008 cm

Przechyłka = 0.000249 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0002 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 47.71 \text{ kN/m}^2 = 14.31 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 11.09 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.42 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	1.00	17.66	17.66	36.21	53.87
1	1.10	19.77	17.60	36.09	53.69
2	1.30	23.99	16.47	33.80	50.27
3	1.50	28.20	14.15	29.12	43.27
4	1.70	32.42	11.62	24.01	35.63
5	1.90	36.64	9.38	19.43	28.81
6	2.10	40.86	7.57	15.73	23.30
7	2.30	45.08	6.15	12.82	18.98
8	2.50	49.29	5.06	10.56	15.61
9	2.70	53.51	4.20	8.79	12.99

Legenda:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| H [m] | - głębokość liczona od poziomu terenu |
| σ_{ZR} [kN/m ²] | - naprężenia pierwotne |
| σ_{ZS} [kN/m ²] | - naprężenia wtórne |

σ_{zd} [kN/m²]

- naprężenia dodatkowe od obciążenia własnego

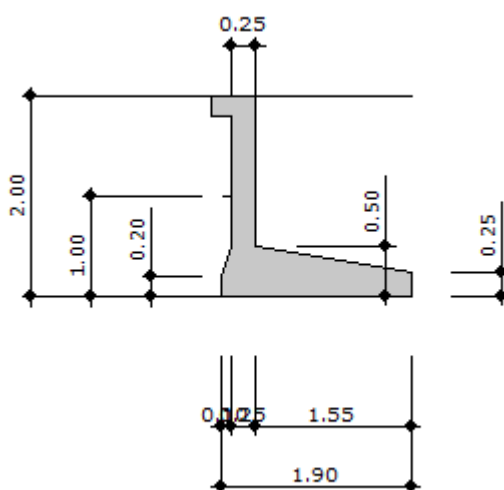
Przemieszczenia korony ścianyPrzemieszczenie względne wywołane nierównomiernym osiadaniem $f_1/H = 0.0002 \leq 0.006$ **Najniekorzystniejszy łuk**

Charakterystyka łuku:

 $x_{sr} = -2.21$ m; $y_{sr} = 4.50$ m; $R = 7.65$ m;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
8.98	9.31	7.79	8.17

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 21.07$ m³.**Geometria**

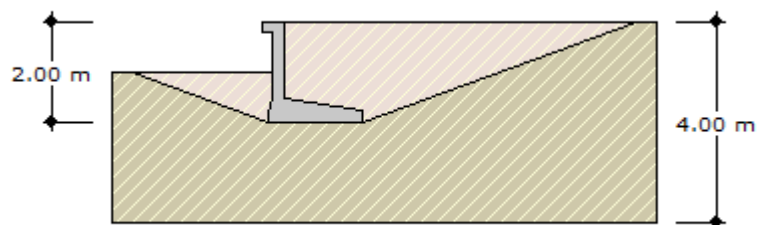
Wysokość ściany H	[m]	2.00
Szerokość ściany B	[m]	1.90
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.55
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.25
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.50
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
Otulina	[cm]	4.00
Średnica prętów zbrojeniowych ściany ϕ_1	[mm]	12.0

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Średnica prętów zbrojeniowych podstawy ϕ_2	[mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

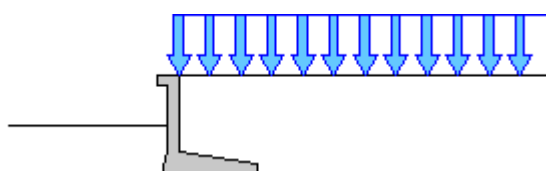
Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

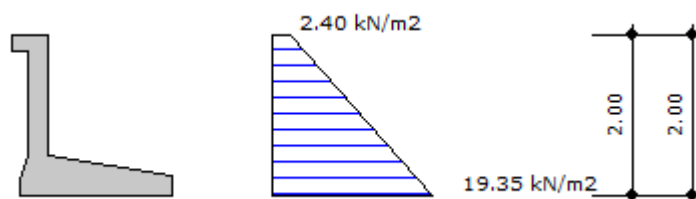
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

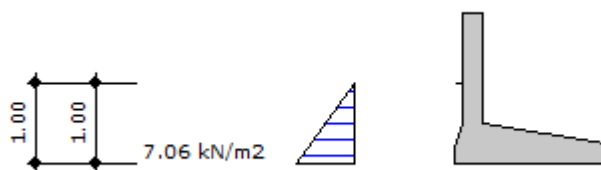
Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m2]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 21.75 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m



Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 95.02 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 540.71 = 486.64 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

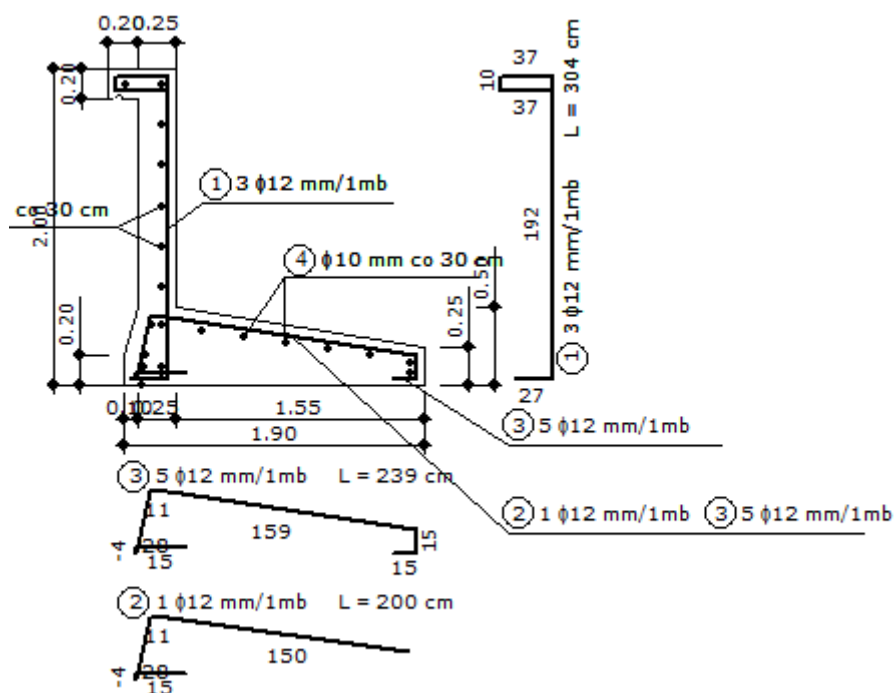
Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 23.74 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 76.28 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm²]	Zbrojenie przyjęte [cm²]
Ściana	8.21	2.84	3.39
Podstawa z lewej	0.26	6.22	6.78
Podstawa z prawej	12.71	6.22	6.78



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	ϕ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				ϕ 10	ϕ 12	
1	12	303	3		9.09	
2	12	200	1		2.00	
3	12	239	5		11.95	
4	10	100	22	22.00		
5						
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				22.00	23.04	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				13.57	20.46	
MASA RAZEM [kg]				34.03		

MASA STALI DLA 1 m ŚCIANY WYNOSI $G = 34$ kg.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 15.27 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 67.36 = 60.63 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 19.25 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 37.56 = 35.69 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 19.25 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 31.42 = 29.85 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0005 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0005 cm

Przechyłka = 0.000109 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0001 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 47.71 \text{ kN/m}^2 = 14.31 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 7.35 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.42 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	1.00	17.66	17.66	24.02	41.68
1	1.10	19.77	17.59	23.93	41.52
2	1.30	23.99	16.47	22.40	38.86
3	1.50	28.20	14.19	19.30	33.48
4	1.70	32.42	11.62	15.81	27.43
5	1.90	36.64	9.38	12.75	22.13
6	2.10	40.86	7.57	10.29	17.86

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

7	2.30	45.08	6.15	8.37	14.52
8	2.50	49.30	5.06	6.88	11.93

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0001 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0001 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.02 \text{ cm} + 0.03 \text{ cm} = 0.05 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 3.00 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

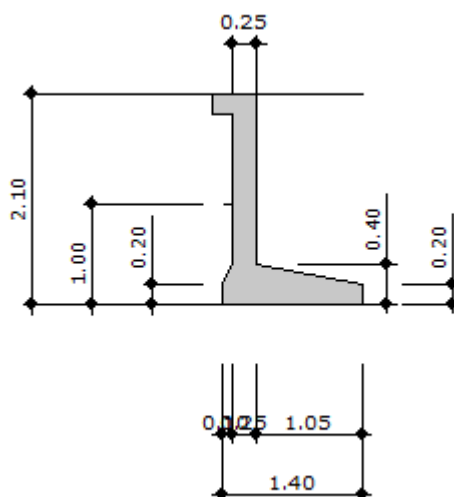
Charakterystyka łuku:

$x_{\dot{s}r} = -2.00 \text{ m}$; $y_{\dot{s}r} = 4.50 \text{ m}$; $R = 6.92 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

F _{maxmax}	F _{maxmin}	F _{minmax}	F _{minmin}
13.18	13.98	11.27	12.15

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 14.30 \text{ m}^3$.

Geometria

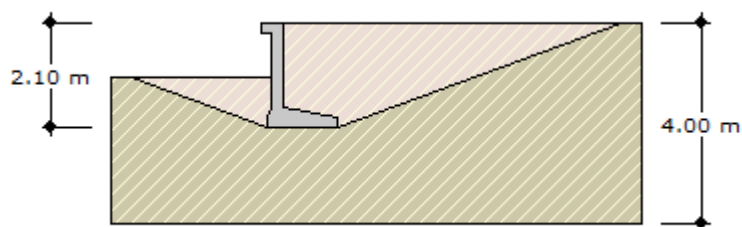
Wysokość ściany H	[m]	2.10
Szerokość ściany B	[m]	1.40
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B ₅	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B ₂	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D _{min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B ₁	[m]	0.10

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Odsadzka prawa B_3	[m]	1.05
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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

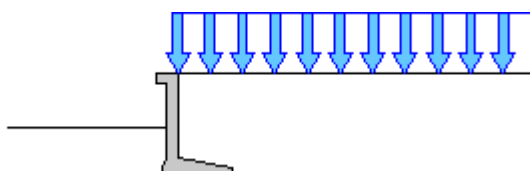
Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

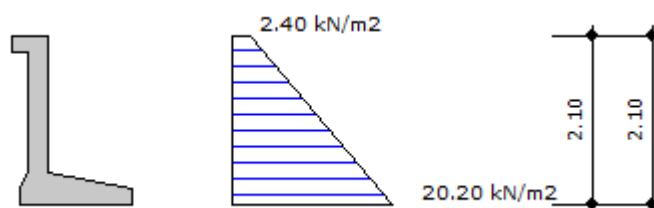
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

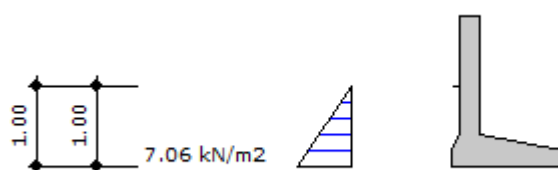
Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 23.73 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m



Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 72.44 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 268.35 = 241.51 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 0.0 \text{ kN/m}^2$ (teoretyczna wartość odpowiadająca $q_1 = -2.86 \text{ kN/m}^2$)

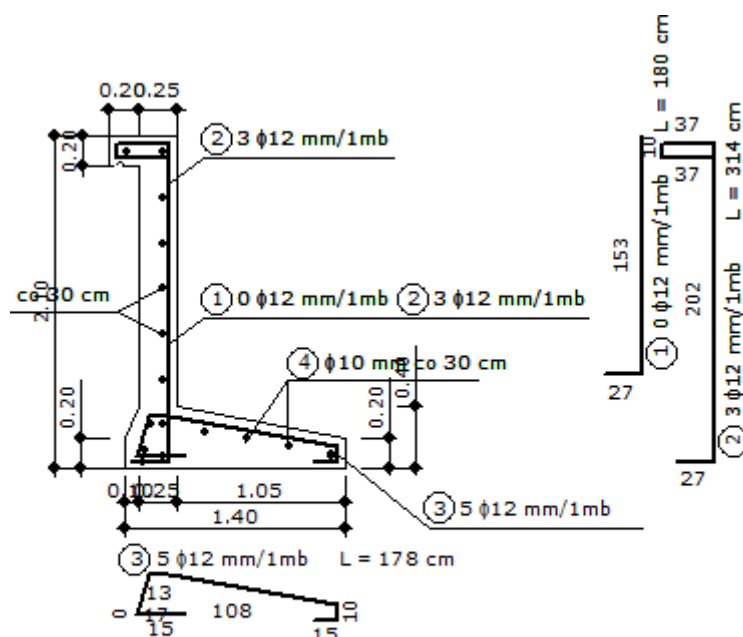
Wartość $q_2 = 106.27 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania.

Zasięg odrywania zgodny z normą. $C = 0.04 \text{ m} \leq 0.25 \times B = 0.35 \text{ m}$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm²]	Zbrojenie przyjęte [cm²]
Ściana	11.44	2.84	3.39
Podstawa z lewej	0.48	4.87	5.65
Podstawa z prawej	8.65	4.87	5.65



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	φ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				φ 10	φ 12	
1	12	180	0		0.00	
2	12	313	3		9.39	
3	12	178	5		8.90	
4	10	100	18	18.00		
5						
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				18.00	18.29	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				11.11	16.24	
MASA RAZEM [kg]				27.35		

MASA STALI DLA 1 m ŚCIANY WYNOSI $G = 27 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 17.54 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 38.03 = 34.23 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 21.23 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 28.36 = 26.94 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 21.23 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 23.67 = 22.49 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0005 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0005 cm

Przechyłka = 0.000579 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0006 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 39.80 \text{ kN/m}^2 = 11.94 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 9.91 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.05 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	1.00	17.66	17.66	25.43	43.09
1	1.10	19.77	17.59	25.35	42.94
2	1.30	23.99	16.28	23.69	39.97
3	1.50	28.20	13.62	20.11	33.73
4	1.70	32.42	10.78	16.14	26.92
5	1.90	36.64	8.37	12.67	21.03
6	2.10	40.86	6.53	9.95	16.48
7	2.30	45.08	5.16	7.91	13.07

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0006 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0002 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.12 \text{ cm} + 0.05 \text{ cm} = 0.17 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 3.15 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

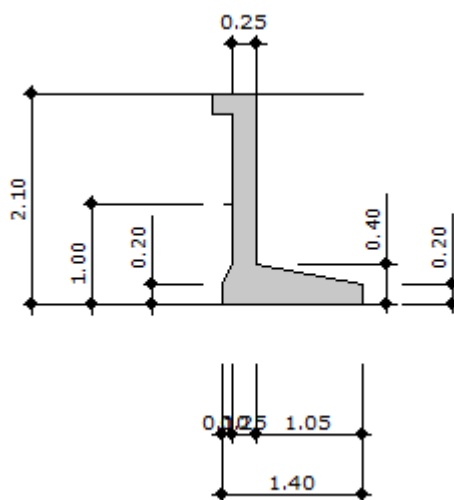
Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = -1.62 \text{ m}$; $y_{sr} = 3.00 \text{ m}$; $R = 5.48 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
11.16	11.74	9.61	10.25

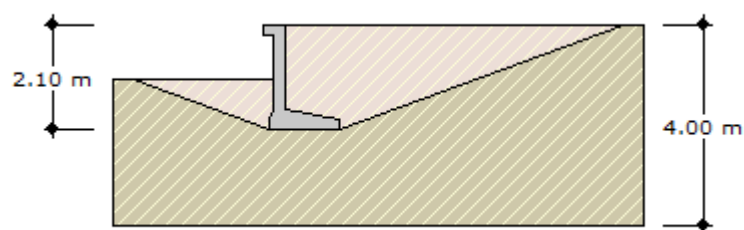
Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 12.63 \text{ m}^3$.

6Geometria

Wysokość ściany H	[m]	2.10
Szerokość ściany B	[m]	1.40
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.05
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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	Mięszość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
---------	--------------	-----------------	-------------------------------------	-----------------------	----------------------	--------------------	----------------------

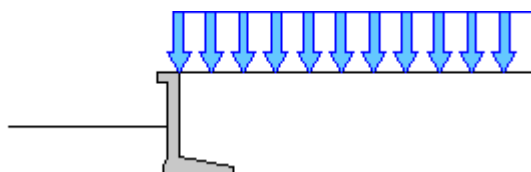
OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00
---	----------------------	------	------	-------	-------	----------	----------

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

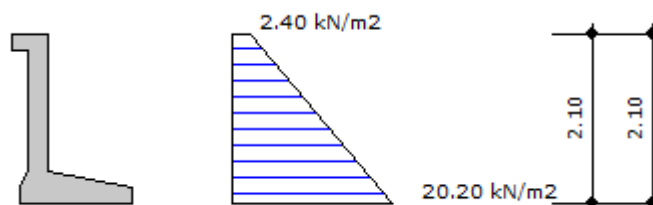
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

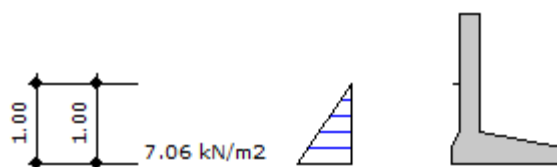
Nr	Rodzaj	Wartość	x_{pocz} [m]	x_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 23.73 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 72.44 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 268.35 = 241.51 \text{ kN}$.

Napężenia pod płytą fundamentową

Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 0.0 \text{ kN/m}^2$ (teoretyczna wartość odpowiadająca $q_1 = -2.86 \text{ kN/m}^2$)

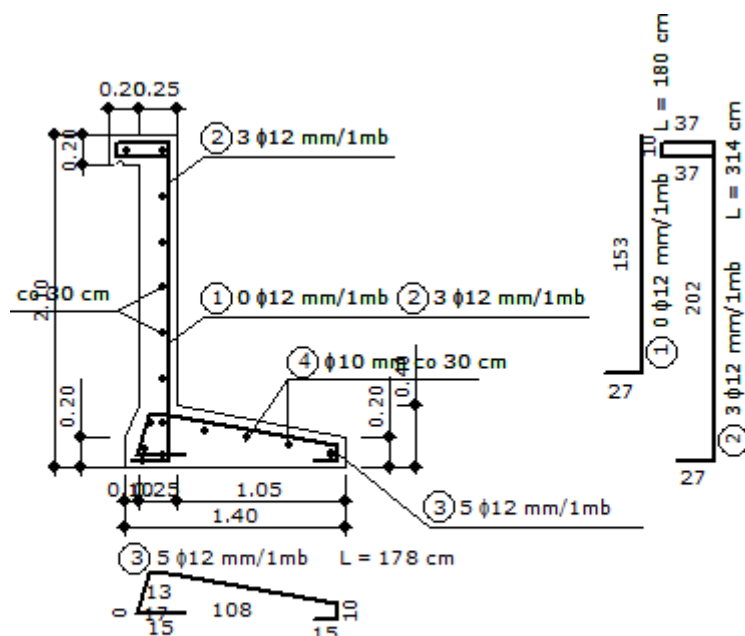
Wartość $q_2 = 106.27 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania.

Zasięg odrywania zgodny z normą. $C = 0.04 \text{ m} \leq 0.25 \times B = 0.35 \text{ m}$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	11.44	2.84	3.39
Podstawa z lewej	0.48	4.87	5.65
Podstawa z prawej	8.65	4.87	5.65



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	ϕ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				ϕ 10	ϕ 12	
1	12	180	0		0.00	
2	12	313	3		9.39	
3	12	178	5		8.90	
4	10	100	18	18.00		
5						
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				18.00	18.29	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				11.11	16.24	
MASA RAZEM [kg]				27.35		

MASA STALI DLA 1 m ŚCIANY WYNOSI $G = 27 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 17.54 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 38.03 = 34.23 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 21.23 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 28.36 = 26.94 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 21.23 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 23.67 = 22.49 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0005 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0005 cm

Przechyłka = 0.000579 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0006 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 39.80 \text{ kN/m}^2 = 11.94 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 9.91 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.05 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	1.00	17.66	17.66	25.43	43.09
1	1.10	19.77	17.59	25.35	42.94
2	1.30	23.99	16.28	23.69	39.97
3	1.50	28.20	13.62	20.11	33.73
4	1.70	32.42	10.78	16.14	26.92
5	1.90	36.64	8.37	12.67	21.03
6	2.10	40.86	6.53	9.95	16.48

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

7	2.30	45.08	5.16	7.91	13.07
---	------	-------	------	------	-------

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0006 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0002 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.12 \text{ cm} + 0.05 \text{ cm} = 0.17 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 3.15 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

Charakterystyka łuku:

$x_{\acute{s}r} = -1.62 \text{ m}$; $y_{\acute{s}r} = 3.00 \text{ m}$; $R = 5.48 \text{ m}$;

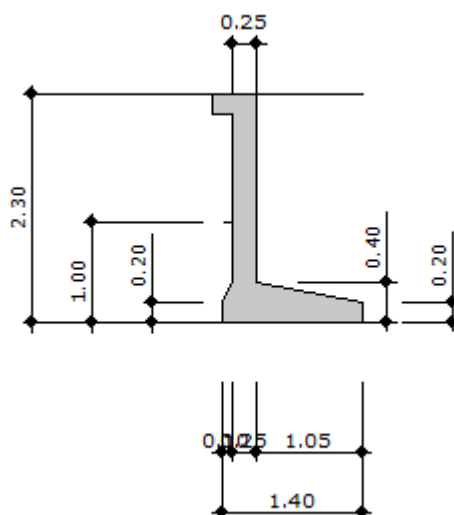
Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
11.16	11.74	9.61	10.25

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 12.63 \text{ m}^3$.

Geometria

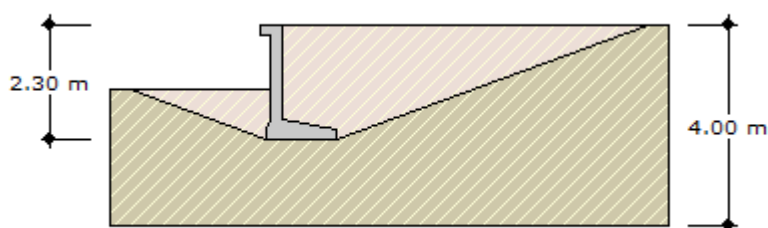
7



Wysokość ściany H	[m]	2.30
Szerokość ściany B	[m]	1.40
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.05
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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	Mięgkość	$\rho^{(n)}$	$\phi_u^{(n)}$	$C_u^{(n)}$	$M^{(n)}$	$M_0^{(n)}$
---------	--------------	----------	--------------	----------------	-------------	-----------	-------------

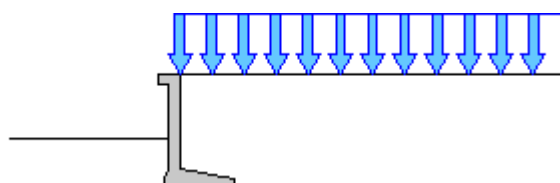
OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

		[m]	[t/m ³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasyпки

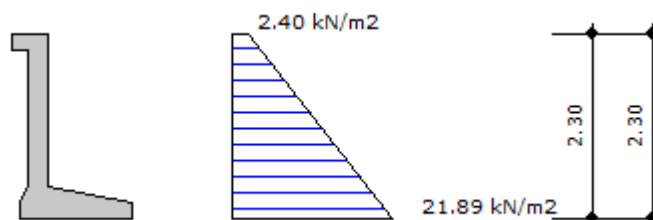
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

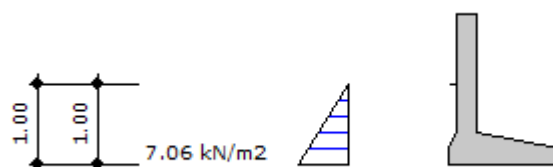
Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasyпки

Wypadkowe parcie zasyпки na ścianę oporową wynosi 27.94 kN/m



Wypadkowy odpór zasyпки wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 78.27 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 223.26 = 200.93 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 0.0 \text{ kN/m}^2$ (teoretyczna wartość odpowiadająca $q_1 = -18.79 \text{ kN/m}^2$)

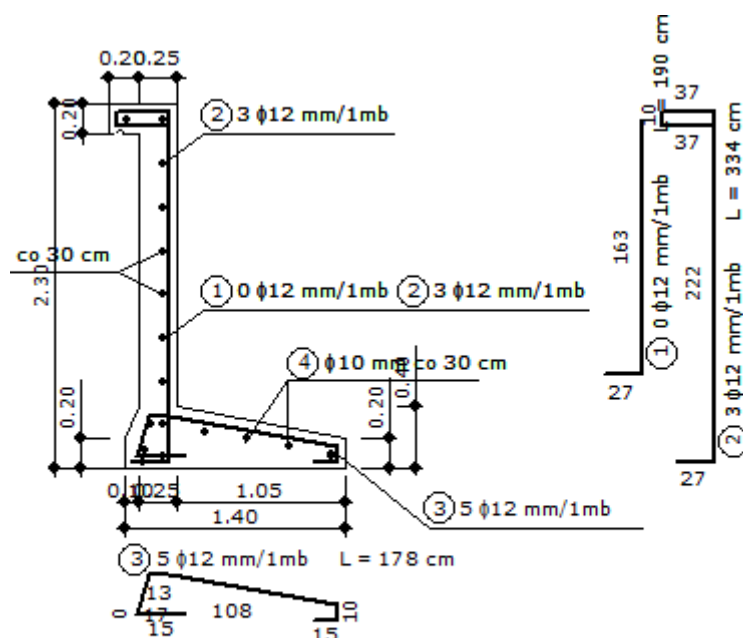
Wartość $q_2 = 128.20 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania.

Zasięg odrywania zgodny z normą. $C = 0.18 \text{ m} \leq 0.25 \times B = 0.35 \text{ m}$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	15.41	2.84	3.39
Podstawa z lewej	0.73	4.87	5.65
Podstawa z prawej	3.94	4.87	5.65



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	ϕ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				ϕ 10	ϕ 12	
1	12	190	0		0.00	
2	12	333	3		9.99	
3	12	178	5		8.90	
4	10	100	19	19.00		
5						
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				19.00	18.89	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				11.72	16.77	
MASA RAZEM [kg]				28.49		

MASA STALI DLA 1 m ŚCIANY WYNOSI $G = 28 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 22.70 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 41.04 = 36.94 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 25.44 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 29.90 = 28.41 \text{ kN/m}$

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

Stateczność zła. $Q_{tr} = 25.44 \text{ kN/m} > m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 24.84 = 23.60 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0006 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0006 cm

Przechyłka = 0.000780 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0008 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 39.80 \text{ kN/m}^2 = 11.94 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 10.88 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.05 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	1.00	17.66	17.66	27.93	45.59
1	1.10	19.77	17.59	27.86	45.45
2	1.30	23.99	16.28	26.37	42.65
3	1.50	28.20	13.62	22.76	36.38
4	1.70	32.42	10.78	18.47	29.24
5	1.90	36.64	8.37	14.59	22.96
6	2.10	40.86	6.53	11.52	18.05

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

7	2.30	45.08	5.16	9.18	14.34
8	2.50	49.29	4.15	7.42	11.57

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0008 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0004 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.18 \text{ cm} + 0.09 \text{ cm} = 0.27 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 3.45 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

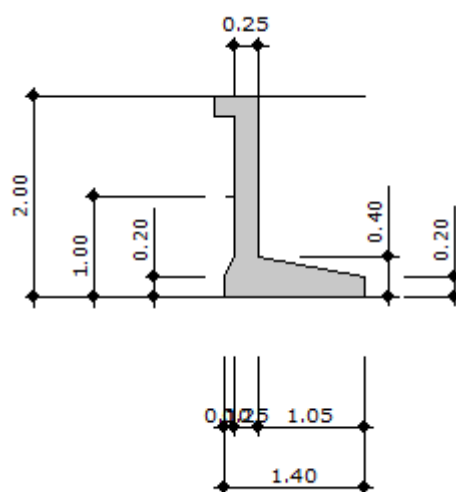
Charakterystyka łuku:

$x_{\dot{s}r} = -1.81 \text{ m}$; $y_{\dot{s}r} = 3.50 \text{ m}$; $R = 6.20 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
10.00	10.45	8.65	9.16

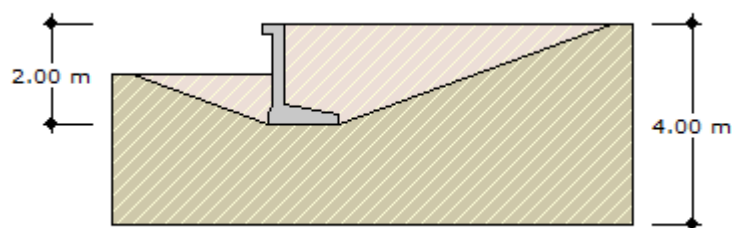
Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 15.23 \text{ m}^3$.

8Geometria

Wysokość ściany H	[m]	2.00
Szerokość ściany B	[m]	1.40
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.05
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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	Mięszość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
---------	--------------	-----------------	-------------------------------------	-----------------------	----------------------	--------------------	----------------------

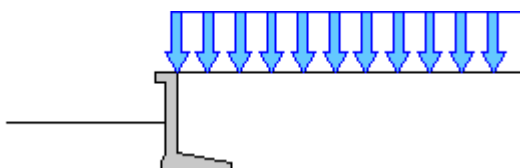
OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00
---	----------------------	------	------	-------	-------	----------	----------

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

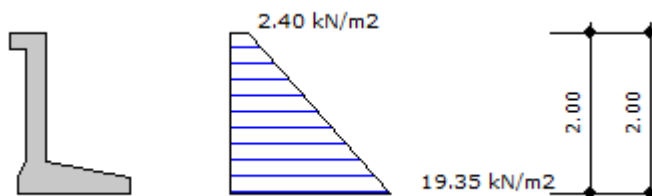
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

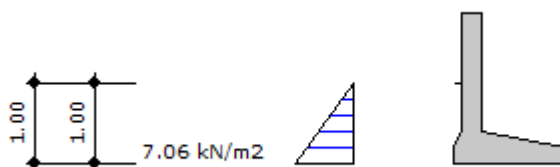
Nr	Rodzaj	Wartość	x_{pocz} [m]	x_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 21.75 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m

**Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu**

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 69.53 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 291.51 = 262.35 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 2.14 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 97.19 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Za mała grubość przekroju lub zbyt duży procent zbrojenia.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 15.27 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 36.52 = 32.87 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 19.25 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 27.59 = 26.21 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 19.25 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 23.08 = 21.93 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0005 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0005 cm

Przechyłka = 0.000504 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0005 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 39.80 \text{ kN/m}^2 = 11.94 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 9.25 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.05 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	1.00	17.66	17.66	23.73	41.39
1	1.10	19.77	17.58	23.64	41.22
2	1.30	23.99	16.28	22.05	38.33
3	1.50	28.20	13.66	18.72	32.38
4	1.70	32.42	10.78	14.95	25.73
5	1.90	36.64	8.37	11.70	20.07
6	2.10	40.86	6.53	9.18	15.71
7	2.30	45.08	5.16	7.29	12.45

Legenda:

- H [m] - głębokość liczona od poziomu terenu
- σ_{ZR} [kN/m²] - naprężenia pierwotne
- σ_{ZS} [kN/m²] - naprężenia wtórne
- σ_{ZD} [kN/m²] - naprężenia dodatkowe od obciążenia własnego

Przemieszczenia korony ściany

Przemieszczenie względne wywołane nierównomiernym osiadaniem $f_1/H = 0.0005 \leq 0.006$

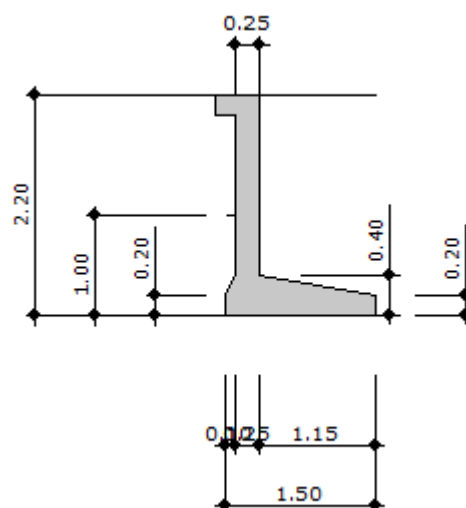
Najniekorzystniejszy łuk

Charakterystyka łuku:

 $x_{\text{śr}} = -1.50 \text{ m}$; $y_{\text{śr}} = 3.00 \text{ m}$; $R = 5.34 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
12.10	12.80	10.37	11.14

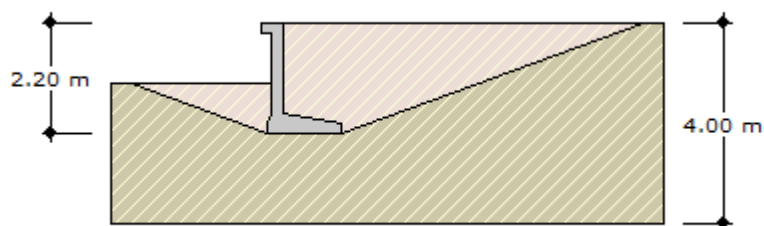
Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 11.61 \text{ m}^3$.**9**
Geometria

Wysokość ściany H	[m]	2.20
Szerokość ściany B	[m]	1.50
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D_{\min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.10
Odsadzka prawa B_3	[m]	1.15
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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



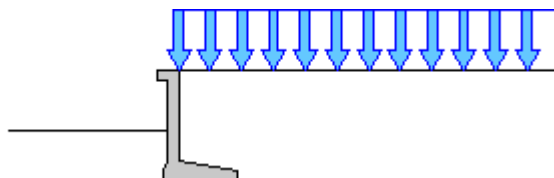
Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższkość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

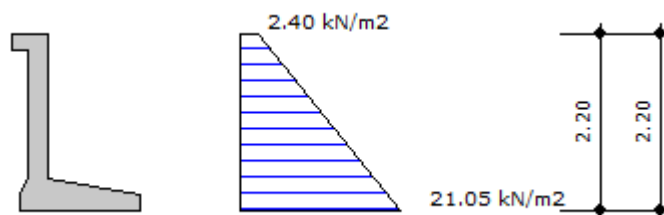
Obciążenia



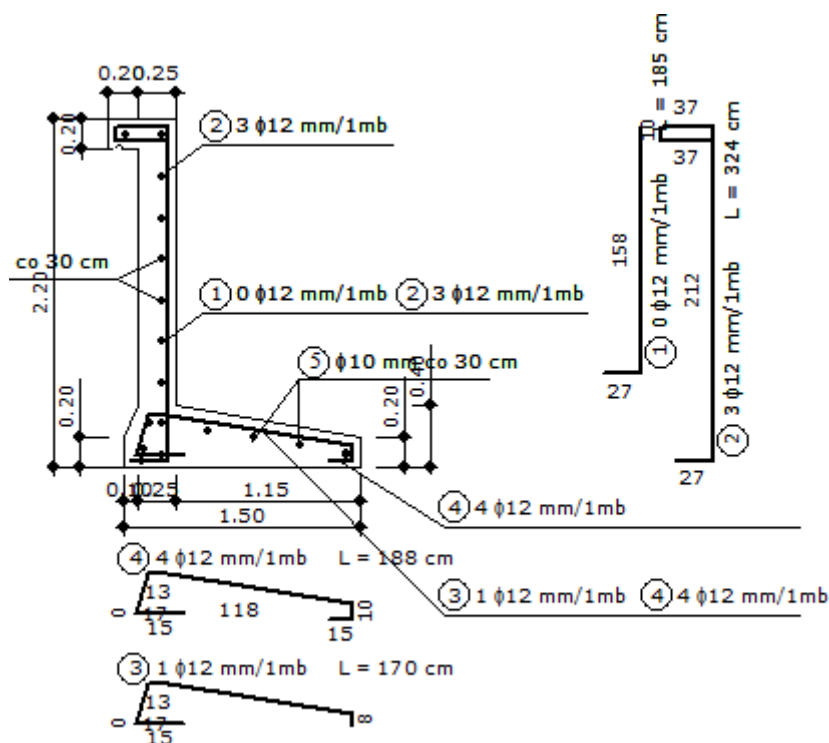
Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 25.79 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 3.53 kN/m



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	ϕ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				ϕ 10	ϕ 12	
1	12	185	0		0.00	
2	12	323	3		9.69	
3	12	170	1		1.70	
4	12	188	4		7.52	
5	10	100	19	19.00		
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				19.00	18.91	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				11.72	16.79	
MASA RAZEM [kg]				28.51		

MASA STALI DLA 1 m ŚCIANY WYNOSI $G = 29 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 20.01 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 45.30 = 40.77 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 23.29 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 31.19 = 29.63 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 23.29 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 25.97 = 24.67 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0006 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0006 cm

Przechyłka = 0.000472 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0005 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 41.39 \text{ kN/m}^2 = 12.42 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 10.08 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.13 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	1.00	17.66	17.66	27.23	44.89
1	1.10	19.77	17.59	27.13	44.72
2	1.30	23.99	16.34	25.35	41.69
3	1.50	28.20	13.81	21.67	35.49
4	1.70	32.42	11.01	17.47	28.48

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

5	1.90	36.64	8.63	13.80	22.44
6	2.10	40.86	6.79	10.92	17.70
7	2.30	45.08	5.40	8.72	14.12
8	2.50	49.30	4.36	7.06	11.42

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu 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 $f_1/H = 0.0005 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0003 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.10 \text{ cm} + 0.07 \text{ cm} = 0.17 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 3.30 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

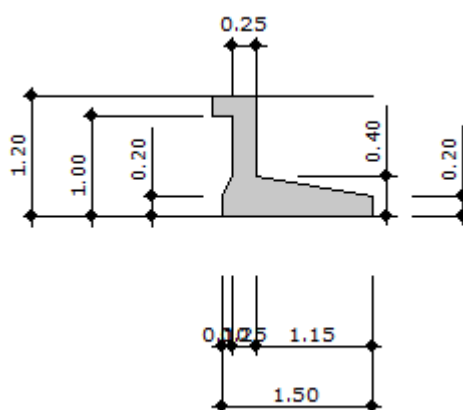
Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = -1.71 \text{ m}$; $y_{sr} = 3.50 \text{ m}$; $R = 6.07 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
10.80	11.34	9.32	9.92

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 14.16 \text{ m}^3$.

Geometria

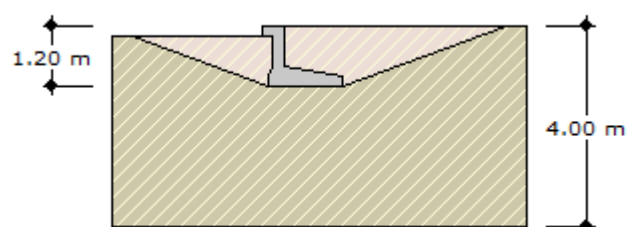
Wysokość ściany H	[m]	1.20
Szerokość ściany B	[m]	1.50
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B ₅	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B ₂	[m]	0.25
Minimalna głębokość posadowienia D _{min}	[m]	1.00
Odsadzka lewa B ₁	[m]	0.10
Odsadzka prawa B ₃	[m]	1.15

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE MURY OPOROWE

Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
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

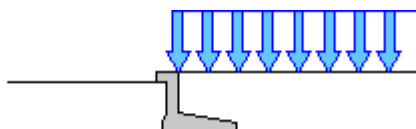
Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	4.00	2.15	17.00	35.00	45000.00	32000.00

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

Parametry zasypki

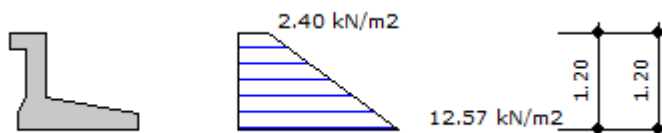
Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.90	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 8.98 kN/m



Wypadkowy odpór zasyпки wynosi 3.53 kN/m



Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 49.56 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 529.44 = 476.50 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową

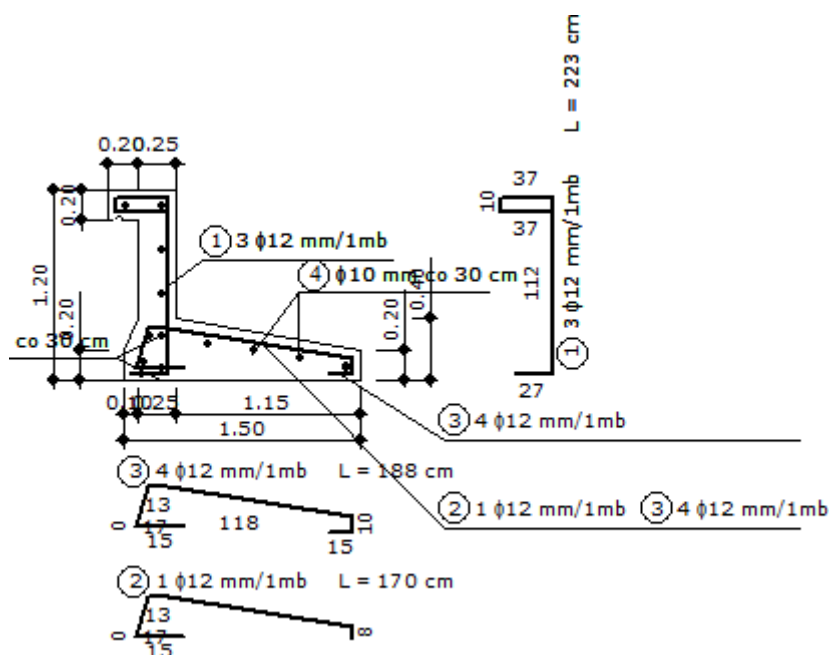
Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 23.17 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 42.92 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm ²]	Zbrojenie przyjęte [cm ²]
Ściana	1.64	2.84	3.39
Podstawa z lewej	0.10	4.87	5.65
Podstawa z prawej	1.27	4.87	5.65



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	φ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				φ 10	φ 12	
1	12	222	3		6.66	
2	12	170	1		1.70	
3	12	188	4		7.52	
4	10	100	15	15.00		
5						
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				15.00	15.88	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				9.25	14.10	
MASA RAZEM [kg]				23.35		

MASA STALI DLA 1 m ŚCIANY WYNOSI $G = 23 \text{ kg}$.

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 3.34 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 28.07 = 25.26 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 6.48 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 22.95 = 21.81 \text{ kN/m}$

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

Stateczność OK. $Q_{tr} = 6.48 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 19.71 = 18.73 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0002 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0002 cm

Przechyłka = 0.000086 rad

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

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 41.39 \text{ kN/m}^2 = 12.42 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 3.66 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.13 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	1.00	17.66	17.66	9.88	27.54
1	1.10	19.77	17.59	9.84	27.43
2	1.30	23.99	16.34	9.14	25.48
3	1.50	28.20	13.81	7.73	21.54
4	1.70	32.42	11.01	6.16	17.17
5	1.90	36.64	8.63	4.83	13.46
6	2.10	40.86	6.79	3.80	10.58

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 $f = f_1 + f_2 = 0.01 \text{ cm} + 0.00 \text{ cm} = 0.01 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 1.80 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk

Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = -0.24 \text{ m}$; $y_{sr} = 1.00 \text{ m}$; $R = 2.39 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
24.52	23.16	24.86	22.97

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 3.18 \text{ m}^3$.