

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Założenia przyjęte do obliczeń:

- strefa śniegowa: 2, obciążenie wg PN-EN 1991-1-3/NA
- strefa wiatrowa: 1, obciążenie wg PN-EN 1991-1-4/NA
- głębokość przemarzania gruntu $H_z=0,8\text{m}$, wg PN-81/B-03020

I. Konstrukcja szkieletu budynku świetlicy

- przyjęto konstrukcję dachu z wiązarów deskowych
- przyjęto nachylenie połaci $\alpha=30^\circ$
- przyjęto rozstaw wiązarów max co 100cm
- przyjęto konstrukcję ścian szkieletową o rozstawie słupków max co 60cm
- przyjęto wymiary przekroju poprzecznego $4,5\text{m}\times 14,5\text{cm}$
- przyjęto drewno klasy C24

A. Obciążenie działające na 1m^2 pasa górnego [kN/m^2]

A.1. Stałe

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Pokrycie 0,045	0,045	1,2	0,054
2	Łaty $0,04\times 0,06\times 6,0\times 3$	0,043	1,2	0,052
3	Membrana dachowa 0,01	0,01	1,2	0,01
Razem		0,098		0,116

A.2. Zmienne-śnieg

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Śnieg $0,9\times 1,2$	1,08	1,5	1,62

A.3. Zmienne-wiatr

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Parcie $0,25\times 0,8\times [0,015\times 30-0,2]\times 1,8$	0,09	1,3	0,12
2	Ssanie $0,25\times 0,8\times [-0,4]\times 1,8$	-0,13	1,3	-0,20

A.4. Technologiczne

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Panele fotowoltaiczne 0,25	0,25	1,2	0,30

B. Obciążenie działające na 1m^2 pasa dolnego [kN/mb]

B.1. Stałe

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
2	Wełna mineralna $0,30\times 1,0$	0,30	1,2	0,36
3	Folia paroszczelna	0,01	1,2	0,01
4	Płyty kartonowo-gipsowe na ruszcie $2\times 0,0125\times 12,0\times 0,9$	0,28	1,2	0,32
Razem		0,59		0,69

C. Ciężar własny 1mb ściany zewnętrznej [kN/mb]

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Tynk $0,01\times 19,0\times 3,05$	0,58	1,2	0,75
2	Styropian $0,1\times 0,45\times 3,05$	0,14	1,2	0,16
3	Membrana $0,01\times 3,05$	0,03	1,2	0,04
4	Płyta OSB $0,012\times 6,5\times 3,05$	0,24	1,2	0,28

5	Konstrukcja 3*0,045*0,145*6*3,05	0,36	1,1	0,39
6	Wełna mineralna 0,15*1,0*3,05	0,46	1,2	0,55
7	Płyta OSB 0,012*6,5*3,05	0,24	1,2	0,28
8	Płyta karton. Gips 0,0125*12,0*3,05	0,46	1,2	0,55
Razem		2,51		3,00

D. Obciążenie poziome ściany zewnętrznej wiatrem [kN/mb]

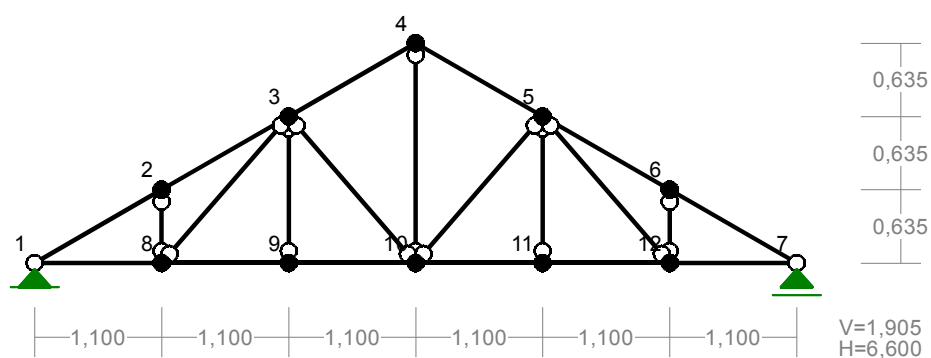
$H/L=3,05/10,58=0,29<2$

$B/L=6,98/10,58=0,66<1$

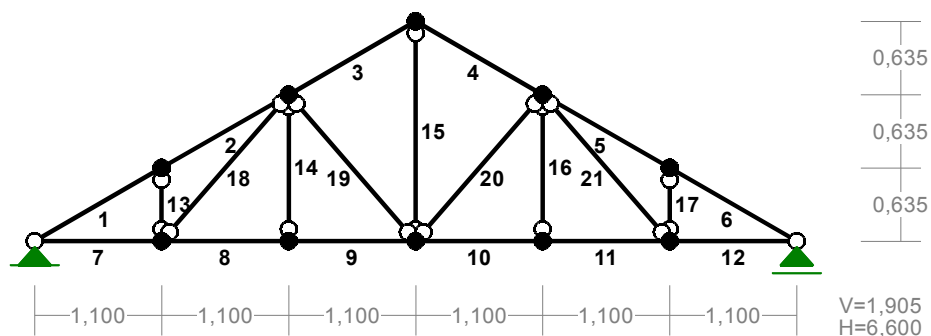
L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Parcie 0,25*0,8*0,7*1,8	0,25	1,3	0,33
2	Ssanie 0,25*0,8*[-0,4]*1,8	-0,14	1,3	-0,19

E. Wyniki obliczeń

WĘZŁY:



PRĘTY:



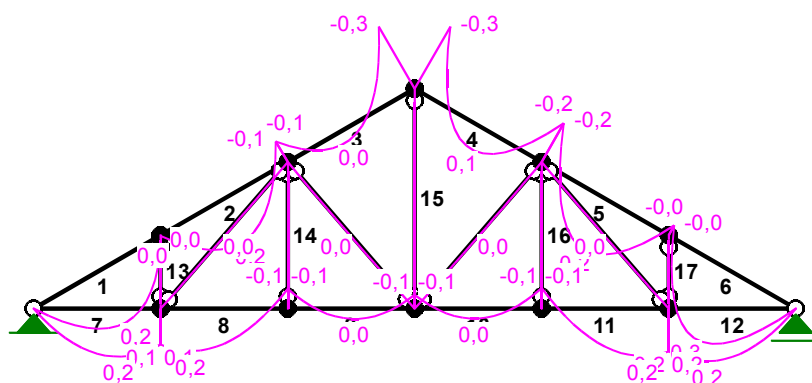
PRĘTY UKŁADU:

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

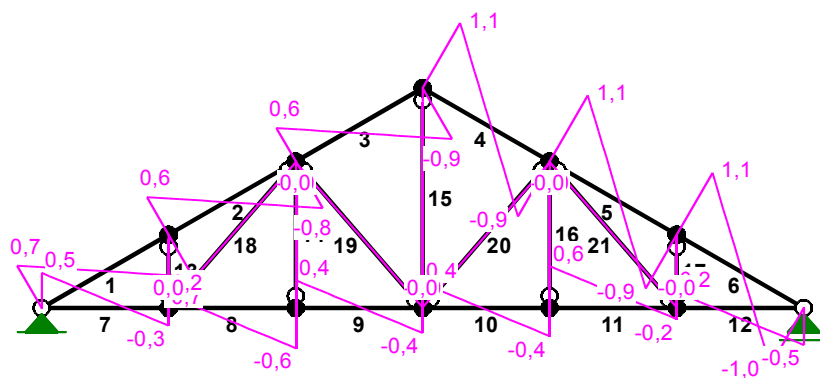
1	10	1	2	1,100	0,635	1,270	1,000	1 B 14,5x4,5
2	00	2	3	1,100	0,635	1,270	1,000	1 B 14,5x4,5
3	00	3	4	1,100	0,635	1,270	1,000	1 B 14,5x4,5
4	00	4	5	1,100	-0,635	1,270	1,000	1 B 14,5x4,5
5	00	5	6	1,100	-0,635	1,270	1,000	1 B 14,5x4,5

6	01	6	7	1,100	-0,635	1,270	1,000	1 B 14,5x4,5
7	10	1	8	1,100	0,000	1,100	1,000	1 B 14,5x4,5
8	00	8	9	1,100	0,000	1,100	1,000	1 B 14,5x4,5
9	00	9	10	1,100	0,000	1,100	1,000	1 B 14,5x4,5
10	00	10	11	1,100	0,000	1,100	1,000	1 B 14,5x4,5
11	00	11	12	1,100	0,000	1,100	1,000	1 B 14,5x4,5
12	01	12	7	1,100	0,000	1,100	1,000	1 B 14,5x4,5
13	11	8	2	0,000	0,635	0,635	1,000	2 B 9,0x4,5
14	11	9	3	0,000	1,270	1,270	1,000	2 B 9,0x4,5
15	11	10	4	0,000	1,905	1,905	1,000	2 B 9,0x4,5
16	11	11	5	0,000	1,270	1,270	1,000	2 B 9,0x4,5
17	11	12	6	0,000	0,635	0,635	1,000	2 B 9,0x4,5
18	11	8	3	1,100	1,270	1,680	1,000	2 B 9,0x4,5
19	11	3	10	1,100	-1,270	1,680	1,000	2 B 9,0x4,5
20	11	10	5	1,100	1,270	1,680	1,000	2 B 9,0x4,5
21	11	5	12	1,100	-1,270	1,680	1,000	2 B 9,0x4,5

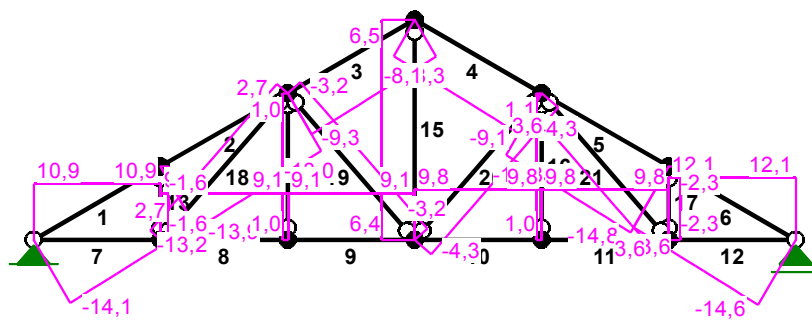
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	0,7	-14,1
	0,50	0,635	0,2*	0,0	-13,6
	0,50	0,640	0,2*	-0,0	-13,6
	1,00	1,270	0,0	-0,7	-13,2
2	0,00	0,000	0,0	0,6	-13,9
	0,45	0,571	0,2*	-0,0	-13,5
	0,45	0,566	0,2*	0,0	-13,5
	1,00	1,270	-0,1	-0,8	-13,0
3	0,00	0,000	-0,1	0,6	-9,3
	0,40	0,506	0,0*	-0,0	-8,9
	0,39	0,501	0,0*	0,0	-8,9
	1,00	1,270	-0,3	-0,9	-8,3
4	0,00	0,000	-0,3	1,1	-8,1
	0,54	0,685	0,1*	0,0	-8,6
	0,54	0,690	0,1*	-0,0	-8,6
	1,00	1,270	-0,2	-0,9	-9,1
5	0,00	0,000	-0,2	1,1	-13,8
	0,55	0,700	0,2*	0,0	-14,4
	1,00	1,270	-0,0	-0,9	-14,8
6	0,00	0,000	-0,0	1,1	-13,6
	0,52	0,660	0,3*	-0,0	-14,1
	0,52	0,655	0,3*	0,0	-14,1
	1,00	1,270	-0,0	-1,0	-14,6
7	0,00	0,000	0,0	0,5	10,9
	0,66	0,730	0,2*	0,0	10,9
	1,00	1,100	0,1	-0,3	10,9
8	0,00	0,000	0,1	0,2	9,1
	0,25	0,271	0,2*	-0,0	9,1
	0,24	0,262	0,2*	0,0	9,1
	1,00	1,100	-0,1	-0,6	9,1
9	0,00	0,000	-0,1	0,4	9,1
	0,52	0,576	0,0*	0,0	9,1
	1,00	1,100	-0,1	-0,4	9,1

10	0,00	0,000	-0,1	0,4	9,8
	0,46	0,511	0,0*	0,0	9,8
	1,00	1,100	-0,1	-0,4	9,8
11	0,00	0,000	-0,1	0,6	9,8
	0,80	0,877	0,2*	-0,0	9,8
	0,79	0,868	0,2*	0,0	9,8
	1,00	1,100	0,2	-0,2	9,8
12	0,00	0,000	0,2	0,2	12,1
	0,30	0,335	0,2*	-0,0	12,1
	0,30	0,331	0,2*	0,0	12,1
	1,00	1,100	0,0	-0,5	12,1
13	0,00	0,000	0,0	0,0	-1,6
	1,00	0,635	0,0	0,0	-1,6
14	0,00	0,000	0,0	0,0	1,0
	1,00	1,270	0,0	0,0	1,0
15	0,00	0,000	0,0	0,0	6,4
	1,00	1,905	0,0	0,0	6,5
16	0,00	0,000	0,0	0,0	1,0
	1,00	1,270	0,0	0,0	1,1
17	0,00	0,000	0,0	0,0	-2,3
	1,00	0,635	0,0	0,0	-2,3
18	0,00	0,000	0,0	0,0	2,7
	0,53	0,886	0,0*	-0,0	2,7
	1,00	1,680	0,0	-0,0	2,7
19	0,00	0,000	0,0	0,0	-3,2
	0,53	0,886	0,0*	-0,0	-3,2
	1,00	1,680	0,0	-0,0	-3,2
20	0,00	0,000	0,0	0,0	-4,3
	0,53	0,886	0,0*	-0,0	-4,3
	1,00	1,680	0,0	-0,0	-4,3
21	0,00	0,000	0,0	0,0	3,6
	0,53	0,886	0,0*	-0,0	3,6
	1,00	1,680	0,0	-0,0	3,6

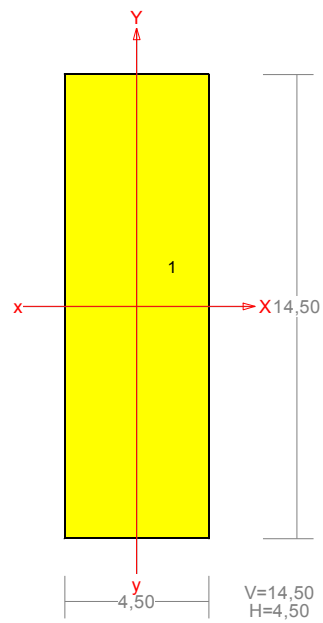
* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

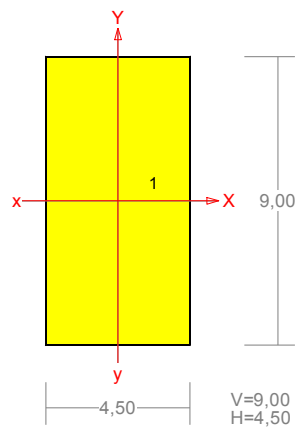
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	1,0	8,2	8,3	
7	-0,0	8,7	8,7	

Przyjęto przekroje prętów:

PRZEKRÓJ Nr: 1 ; PASY GÓRNY I DOLNY KRATOWNICY ORAZ SŁUPKI ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH



PRZEKRÓJ Nr: 2; SKRATOWANIA



II. Fundamenty

- przyjęto ławy fundamentowe z betonu C16/20 zbrojone stalą A-III i A-0

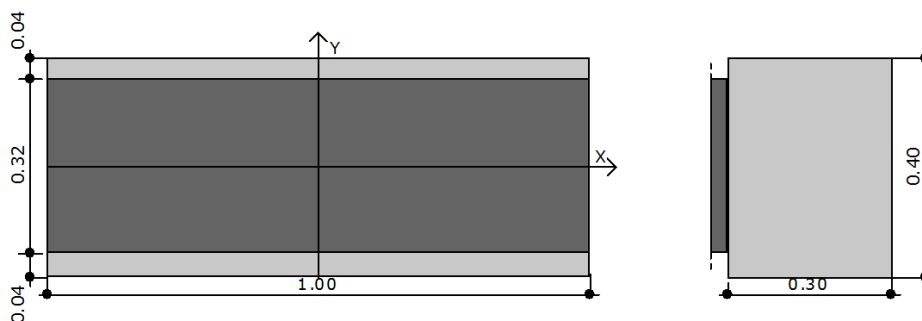
A. Obciążenie działające na 1mb ławy [kN/mb]

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Z poz. 1			8,7
2	Pionowe od ścian zewnętrznych			3,0
3	Podwalina 0,24*0,24*25,0	1,44	1,2	1,73
4	Ściana 0,24*0,85*24,0	4,9	1,2	5,87
5	Ocieplenie 0,2*0,85*0,45	0,08	1,2	0,09
6	Tynk 0,01*0,85*19,0	0,16	1,3	0,21
Razem				19,6

Obliczenia

Geometria

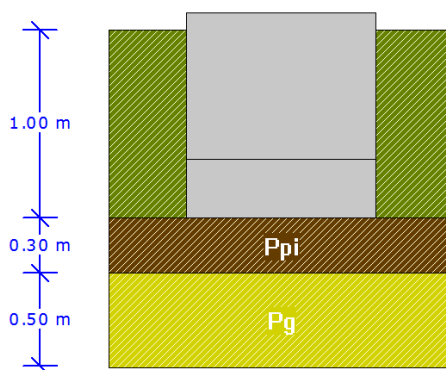
Szerokość ławy B	[m]	0.40
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy H_f	[m]	0.30
Grubość ściany b	[m]	0.32
Mimośród e_y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	10.00

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Miąższość [m]	$r^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$f_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M_o [kPa]
1	Piaski pylaste	0.30	1.85	0.00	30.46	78841.27	63072.87
2	Piaski gliniaste	0.50	1.85	41.66	22.40	57730.18	51962.36

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M_y [kNm]	T_y [kN]	M_x [kNm]	T_x [kN]
1	19.60	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N = 24.24 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 170.99 = 138.50 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N = 27.60 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 495.62 = 401.46 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

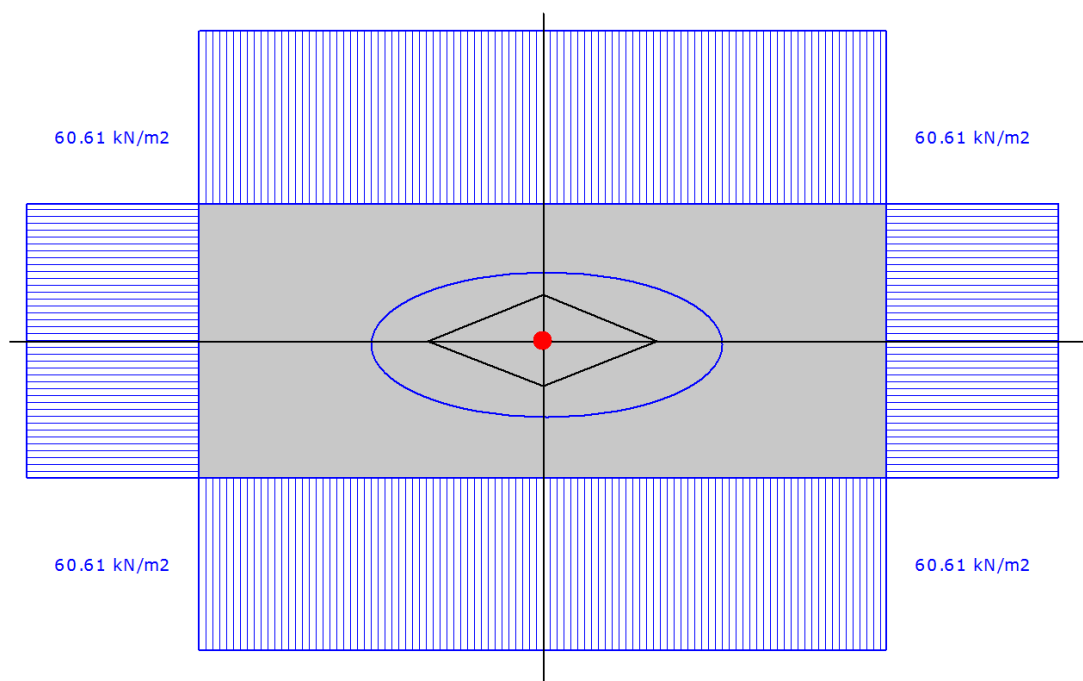
Naprężenia w narożach:

$$q_1 = 60.61 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 60.61 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 60.61 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 60.61 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

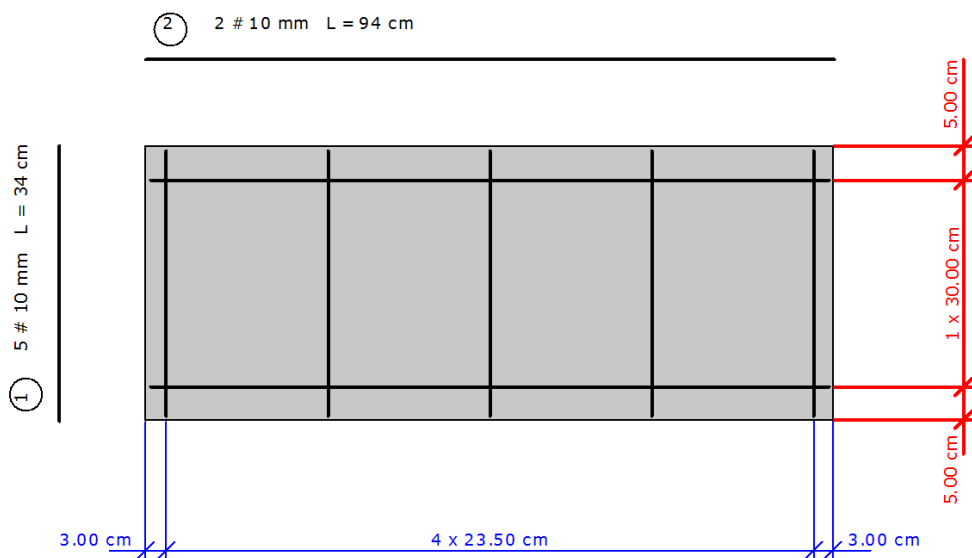
Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.00 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 3.56 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 10.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 23.5 \text{ cm}$ $A_{s1} = 3.95 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	5	34	1.70
2	2	94	1.88

Średnica	[mm]	10.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.617
Długość ogółem	[m]	2.30
Masa ogółem	[kg]	1.4

Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm} < m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 5.7 = 4.1 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_y = 0.0 \text{ kN} < m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 9.2 = 6.6 \text{ kN}$

Przesuw po warstwie 2

Stateczność OK. $T_y = 0.0 \text{ kN} < m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 12.0 = 8.6 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.025 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.025 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot s_{zr} = 0.3 \cdot 34.48 \text{ kN/m}^2 = 10.34 \text{ kN/m}^2 \leq s_{zd} = 9.27 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.90 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

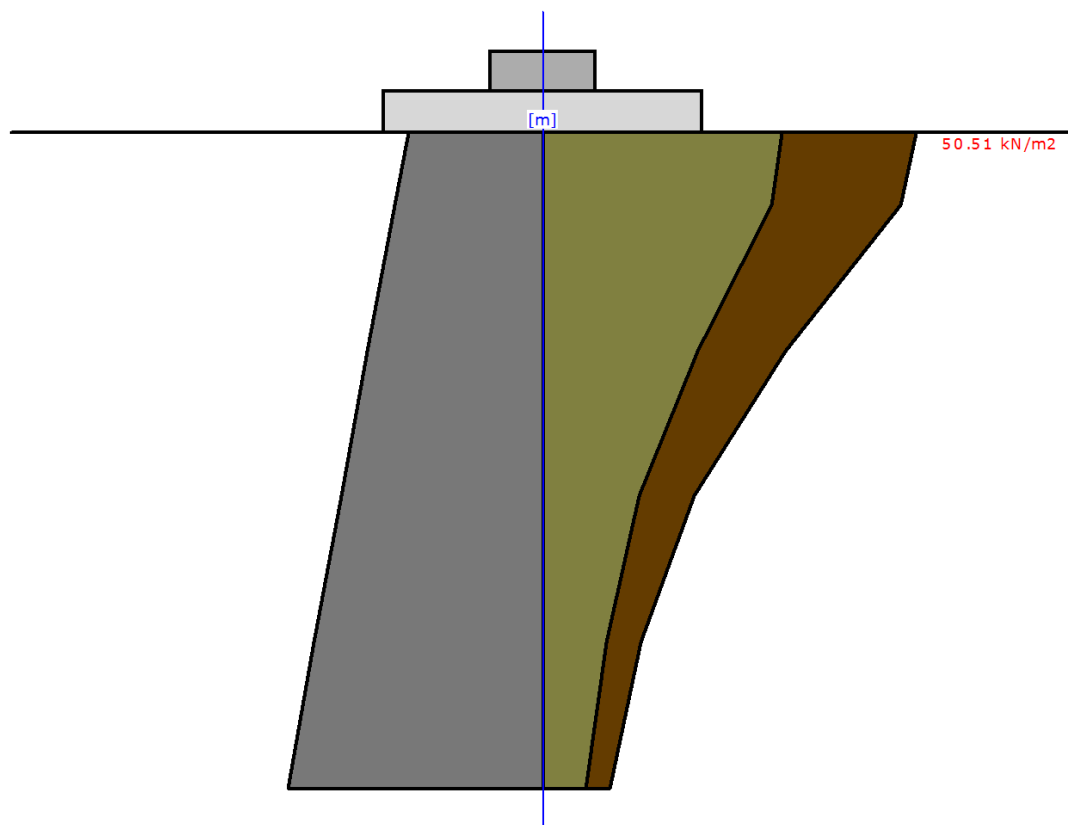


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	s_{zR} [kN/m ²]	s_{zS} [kN/m ²]	s_{zD} [kN/m ²]	Suma = $s_{zS} + s_{zD} + s_{zDsila} + s_{zDfund}$
0	1.00	18.15	18.15	32.36	50.51
1	1.10	19.96	17.40	31.03	48.43
2	1.30	23.59	11.81	21.05	32.86
3	1.50	27.22	7.40	13.19	20.59
4	1.70	30.85	4.84	8.63	13.47
5	1.90	34.48	3.33	5.94	9.27

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
s_{zR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
s_{zS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
s_{zD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

Autorzy opracowania:

Projektant/branża	Uprawnienia budowlane	Data opracowania	Podpis
Konstrukcja mgr inż. Mirosława Pilarska	Nr 472/68 do projektowania w specjalności arch. konstr.-budowlanej i instalacyjnej Nr GP-RZ-8386/5/93 Rzeczoznawca budowlany	07.01.2021r.	
Sprawdzający/branża	Uprawnienia budowlane	Data opracowania	Podpis
Konstrukcja mgr inż. Ewa Zagórzanka	Nr POM/0353/POOK/12 do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	07.01.2021r.	