

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Założenia przyjęte do obliczeń:

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

I. Konstrukcja dachu na budynku świetlicy

- przyjęto konstrukcję z prefabrykowanych wiązarów drewnianych o pasach łączonych na płytki kolczaste

- przyjęto nachylenie połaci $\alpha = 32^\circ$

- przyjęto rozstaw wiązarów max co 100cm

A. Obciążenie działające na 1m^2 połaci dachowej $[\text{kN/m}^2]$

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 $1,2 \times [60-32/30] \times 1,2$	1,34	1,5	2,02

A.3. Zmienne-wiatr

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Parcie $0,35 \times 0,8 \times [0,015 \times 32 - 0,2] \times 1,8$	0,14	1,3	0,18
2	Ssanie $0,35 \times 0,8 \times [-0,4] \times 1,8$	-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 $[\text{kN/mb}]$

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

B. Wyniki

$V_{\text{max}}=18,218\text{kN/mb}$

$H_{\text{max}}=1,855\text{kN/mb}$

II. Konstrukcja dachu zadaszania łącznika

- przyjęto konstrukcję krokwiową opartą na belkach stalowych

- przyjęto nachylenie połaci $\alpha = 6^\circ$

- przyjęto rozstaw krokwi max co 80cm

A. Obciążenie działające na 1mb dachowej $[\text{kN/mmb}]$

A.1. Stałe

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
------	-------------------	------------------------------	-------------------------	-------------------------

1	Pokrycie 0,045*0,8	0,036	1,2	0,043
2	Łaty 0,04*0,06*6,0*3*0,8	0,034	1,2	0,041
Razem		0,07		0,084

A.2. Zmienne-śnieg

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Śnieg 1,2*1,2*0,8	1,15	1,5	1,73

A.3. Zmienne-wiatr

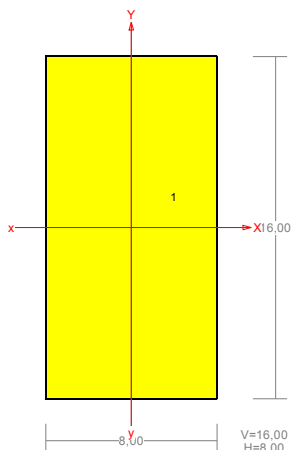
- **Pominięto**

B. Obliczenia i wyniki

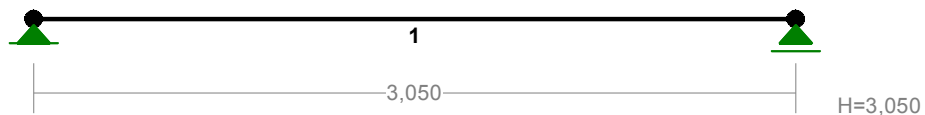
- przyjęto schmat statyczny jak dla belki 1-przęsłowej, wolnopodpartej

$L_0=3,05\text{mb}$

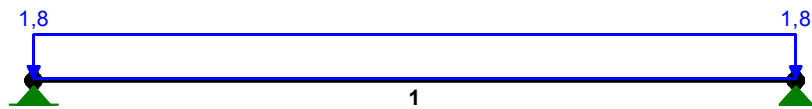
- przyjęto przekrój 8cm*16cm z drewna iglastego klasy C24



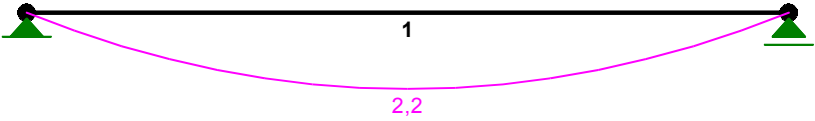
PRĘTY:



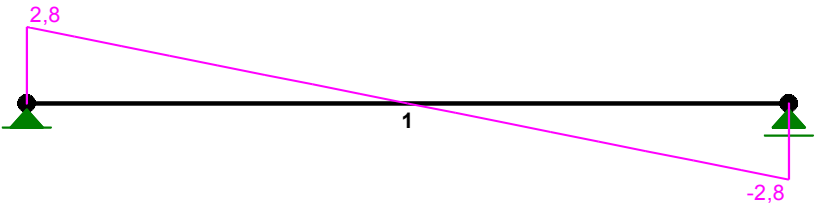
OBCIĄŻENIA:



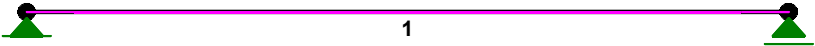
W Y N I K I
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

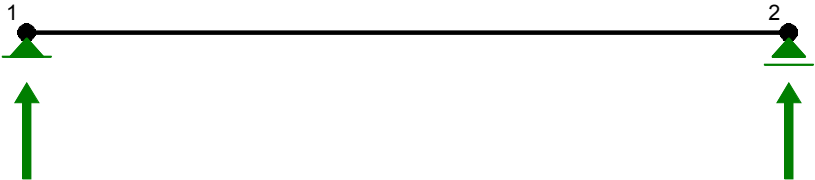


SIŁY PRZEKROJOWE:

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	2,8	0,0
	0,50	1,525	2,2*	0,0	0,0
	1,00	3,050	0,0	-2,8	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:
1	0,0	2,8	2,8
2	0,0	2,8	2,8

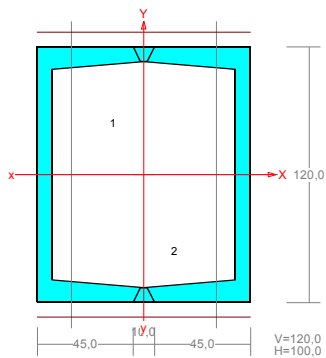
C. Belki stalowe wspierające belki drewniane

- przyjęto belki stalowe spawane w „puszkę” z NPC 120

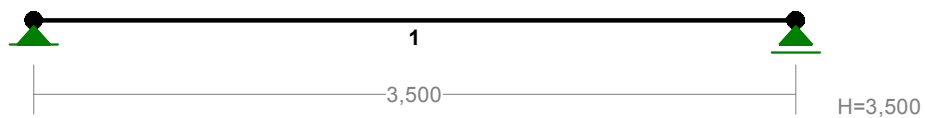
D. Obciążenie działające na belkę stalową [kN/mb]

- Reakcja z belek drewnianych $R = 2,8 \text{ kN/mb}$

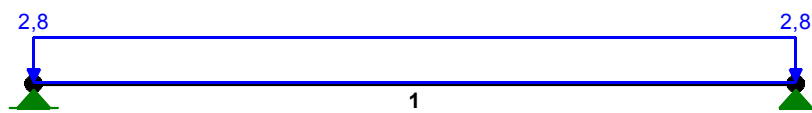
E. Obliczenia i wyniki



PRĘTY:

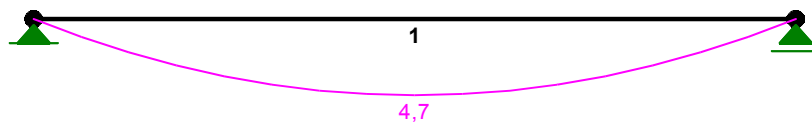


OBCIĄŻENIA:

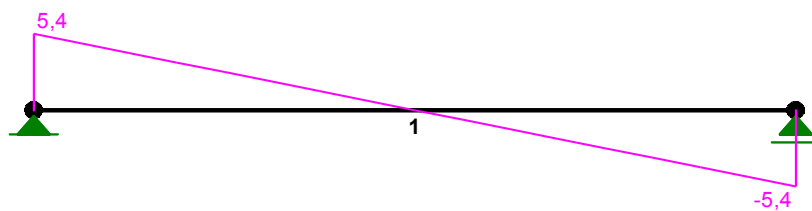


Wyniki

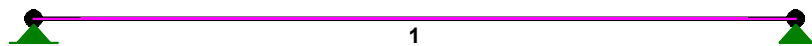
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	5,4	0,0
	0,50	1,750	4,7*	0,0	0,0
	1,00	3,500	0,0	-5,4	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	5,4	5,4	
2	0,0	5,4	5,4	

III. Podciąg wspierający konstrukcję dachu (więzary G1)

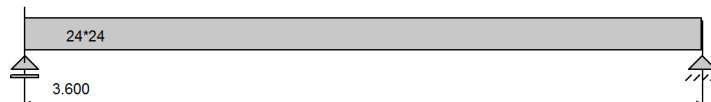
- przyjęto podciąg żelbetowy z betonu C16/20 zbrojony stalą A-III i A-0
- przyjęto wymiary przekroju poprzecznego 24cm*24cm
- przyjęto rozpiętość $L_0=3,60\text{mb}$

A. Obciążenie na 1mb podciagu [kN/mb]

- Reakcja z poz. I. $R=183218\text{kN/mb}$

Obliczenia i wyniki

Geometria układu



Lista obciążeń Grupa1

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
1		równomierne	18.22	-	0.00	3.60

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
2		równomierne	1.44	-	0.00	3.60

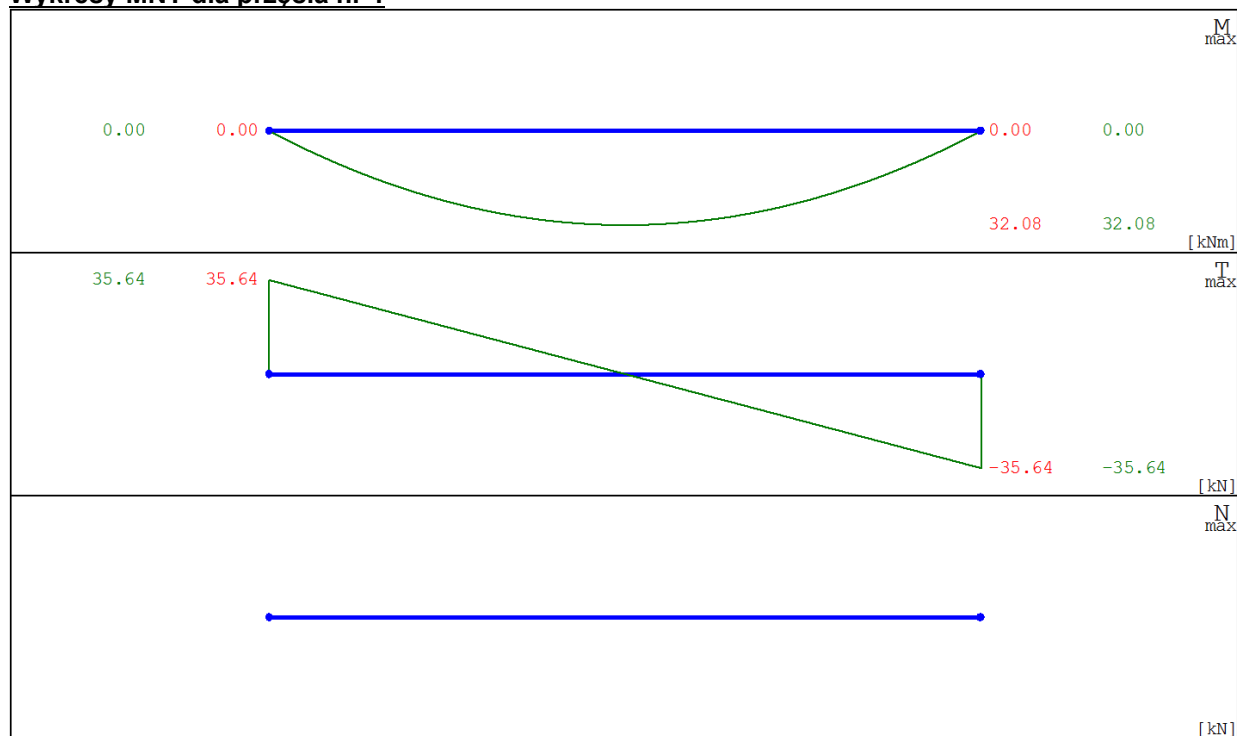
Reakcje - Grupa1

Nr Podpory	R_x [kN]	R_y [kN]
1	0.00	32.79
2	0.00	32.79

Reakcje - Ciężar Własny

Nr Podpory	R_x [kN]	R_y [kN]
1	0.00	2.59
2	0.00	2.59

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS

Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:

PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: # 16
0.00	0.00	0.00	0.91	6.03	3
1.80	32.08	32.08	5.28	6.03	3
3.60	0.00	0.00	0.91	6.03	3

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ:

PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: # 12
0.00	0.00	0.00	0.91	2.26	2
3.60	0.00	0.00	0.91	2.26	2

Wyniki dla ścinania

PODPORA LEWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.210$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=34.13$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.180$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 2-cięte co $s=15.8$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=21.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]
5.6	0.21	35.64	135.01

PODPORA PRAWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.210$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=34.13$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.180$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 2-cięte co $s=15.8$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=21.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]
5.6	0.21	35.64	135.01

IV. Wieniec.

- przyjęto wieniec żelbetowy z betonu C16/20 zbrojony stalą A-III i A-0
- przyjęto wymiary przekroju poprzecznego 24cm*24cm
- przyjęto podłużnie 4#12mm i strzemiona $\varnothing 6$ mm w rozstawie co 24cm

V. Nadproża.

- przyjęto nadproża prefabrykowane sprężone belki typu SBN 120/120

VI. Rdzenie żelbetowe

- przyjęto rdzenie żelbetowe z betonu C16/20 zbrojony stalą A-III i A-0

- przyjęto wymiary przekroju poprzecznego 24cm*24cm
- przyjęto podłużnie 4#12mm i strzemiona $\varnothing 6$ mm

VII. Fundamenty

- przyjęto ławy żelbetowe wys. $H=40$ cm betonu C16/20 zbrojony stalą A-III i A-0 wykonane na podlewce gr. 10Cm z chudego betonu

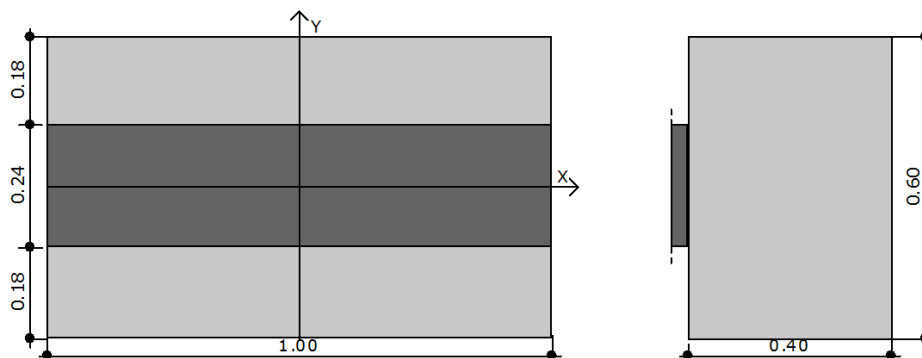
A. Obciążenie działające na 1mbławy [kN/mb]

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
1	Od dachu			18,218
2	Wieniec 0,24*0,24*25,0	1,44	1,2	1,73
3	Ściana nadziemia 0,24*3,01*10,0	7,22	1,2	8,67
4	Ściana podziemia 0,65*0,24*22,0	3,43	1,2	4,12
5	Ocieplenie 0,2*3,66*0,45	0,33	1,2	0,4
6	Tynki 2*0,01*3,66*19,0	1,39	1,3	1,81
Razem				34,95

B. Obliczenia i wyniki

Geometria

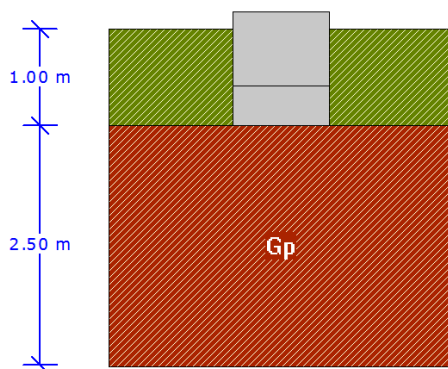
Szerokość ławy B	[m]	0.60
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy H_f	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.24
Mimośród e_y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$r^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$f_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M_o [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2.50	1.85	39.33	21.53	50809.35	45732.99

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]
1	34.95	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N = 46.73 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 487.69 = 395.03 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

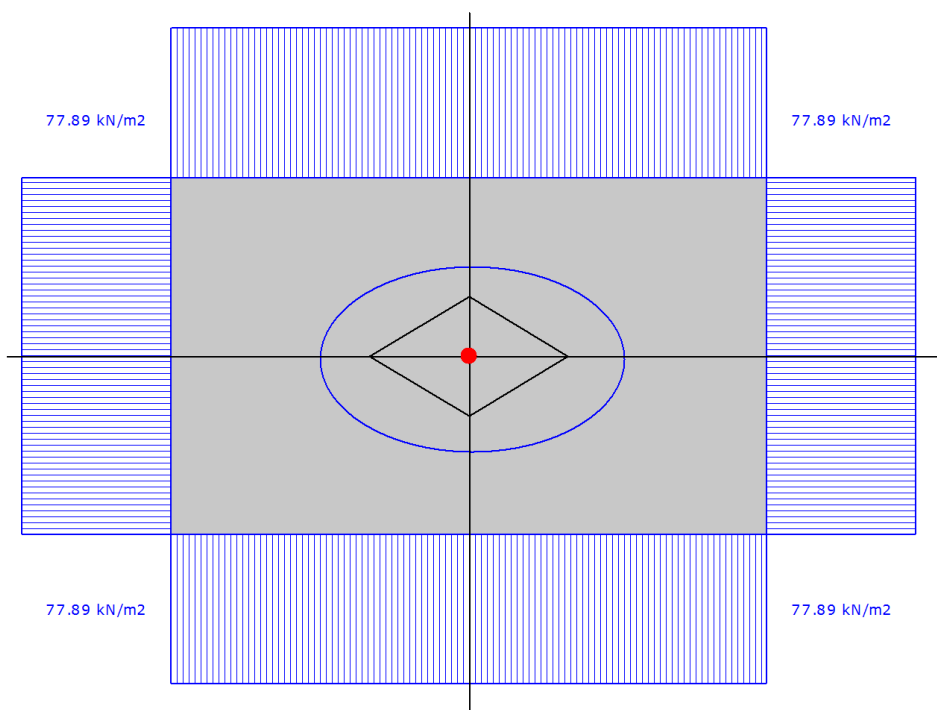
Naprężenia w narożach:

$$q_1 = 77.89 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 77.89 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 77.89 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 77.89 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

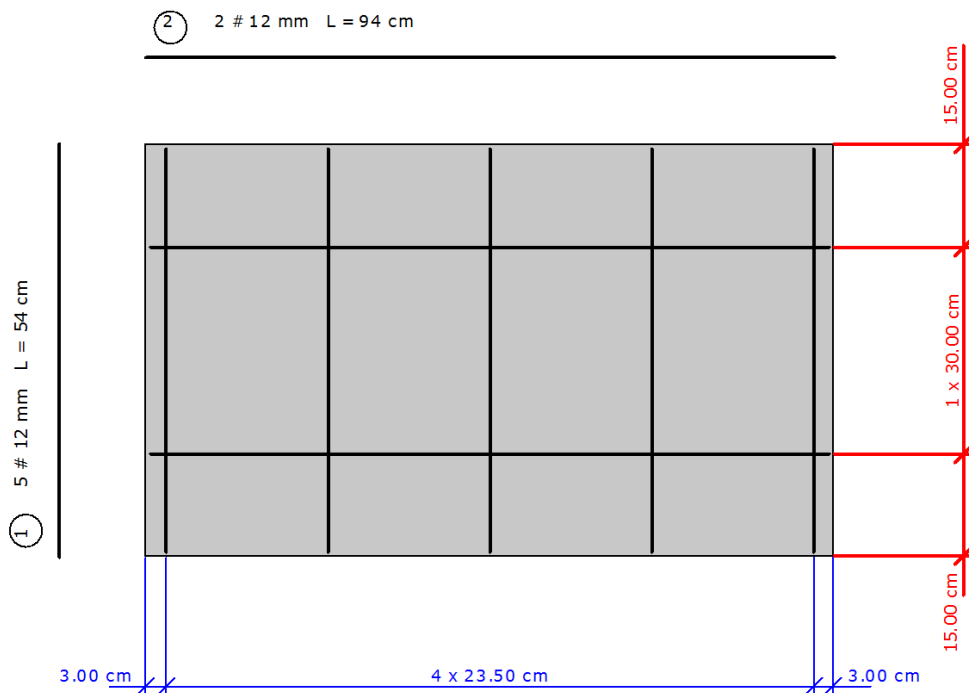
Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.09 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 5.43 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_i = 23.5 \text{ cm}$ $A_{s1} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	5	54	2.70
2	2	94	1.88

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	3.10
Masa ogółem	[kg]	2.8

Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm} < m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 13.8 = 10.0 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_y = 0.0 \text{ kN} < m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 15.8 = 11.4 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.055 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.055 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot s_{zr} = 0.3 \cdot 41.74 \text{ kN/m}^2 = 12.52 \text{ kN/m}^2 < s_{zd} = 9.47 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.30 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

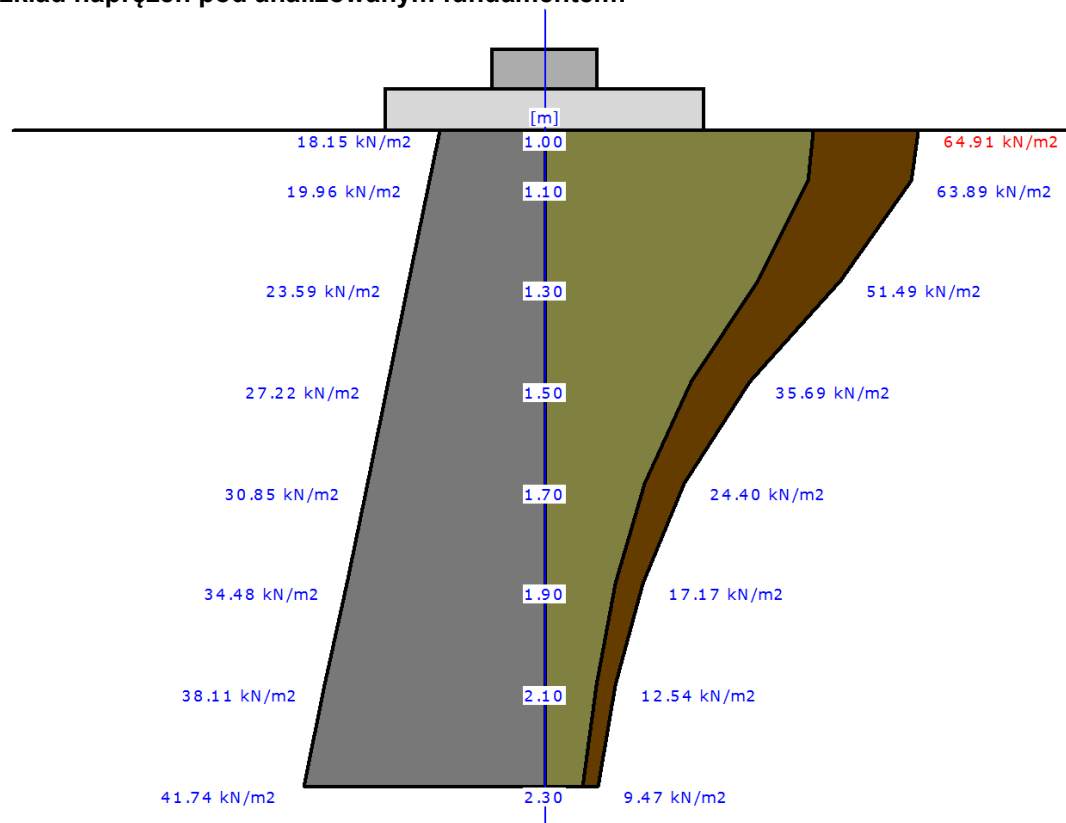


Tabela z wartościami:

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	46.76	64.91
1	1.10	19.96	17.86	46.03	63.89
2	1.30	23.59	14.40	37.09	51.49
3	1.50	27.22	9.98	25.71	35.69
4	1.70	30.85	6.82	17.58	24.40
5	1.90	34.48	4.80	12.37	17.17
6	2.10	38.11	3.51	9.03	12.54
7	2.30	41.74	2.65	6.82	9.47

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	07.11.2020r.	
Sprawdzający/branża	Uprawnienia budowlane	Data opracowania	Podpis
Konstrukcja mgr inż. Ewa Zagórzńska	Nr POM/0353/POOK/12 do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	07.11.2020r.	