

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG TECHNICZNYCH I INWESTYCYJNYCH

"PROBUD – INVEST"

mgr inż. RYSZARD OKULARCZYK

Poznań, Os. Armii Krajowej 57/6

tel./fax. (0-61) 8 768 – 561

tel. 0 602 38 56 23

E-mail: probudinvest@poczta.onet.pl

probudinvest@o2.pl

OBLICZENIA STATYCZNE

DO PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO BUDOWLANEGO SALI GIMNASTYCZNEJ NA TERENIE OŚRODKA MSW W KIEKRZU K/ POZNANIA

INWESTOR:

Ośrodek MSW
Kiekrz k/ Poznania

OBLICZENIA WYKONAŁ:

mgr inż. Ryszard Okularczyk

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- 1. Strona tytułowa.**
- 2. Zestawienie pozycji obliczeniowych**
- 3. Obliczenia statyczne do projektu konstrukcyjnego.**
- 4. Załączniki do obliczeń statycznych.**

ZESTAWIENIE POZYCJI OBLICZENIOWYCH **do projektu konstrukcyjnego**

- POZ. 1** - Ława fundamentowa pod ścianą wewnętrzną nośną zaplecza socjalnego.
- POZ. 2** - Ława fundamentowa pod ścianą zewnętrzną nośną zaplecza socjalnego.
- POZ. 3** - Ława fundamentowa pod ścianą zewnętrzną nośną zaplecza socjalnego.
- POZ. 4** - Ława fundamentowa pod ścianą nienośną zaplecza socjalnego.
- POZ. 5** - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 5,89$ m
- POZ. 6** - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 2 \times 4,45$ m.
- POZ. 7** - Podciąg pod podporą środkową podciagu POZ. 6.
- POZ. 8** - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 5,07$ m
- POZ. 9** - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 4,375$ m
- POZ. 10** - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 3,645$ m
- POZ. 11** - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 5,99$ m
- POZ. 12** - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 4,49$ m

OBLICZENIA STATYCZNE

DO PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO

POZ. 1 – Ława fundamentowa pod ścianą wewnętrzną nośną zaplecza socialnego

1.1. Obciążenia:

Obciążenia

POZ. 1. Ława fundamentowa

obciążenia z dachu

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	płyta obornicka - 15 cm	0.15	[kN/m ²]	5.41	0.81	1.10	0.89
2	obciążenie śniegiem	0.72	[kN/m ²]	5.41	3.90	1.50	5.84
					$q^k_1=4.71$	1.43	$q^d_1=6.74$

obciążenie od ściany i posadzki

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar wieńca żelbetowego	1.50	[kN/m ²]	1.00	1.50	1.10	1.65
2	ciężar własny ściany z SILKI	4.32	[kN/m ²]	2.70	11.66	1.20	14.00
3	obustronny tynk	0.76	[kN/m ²]	2.70	2.05	1.30	2.67
4	ściana fundamentowa	6.00	[kN/m ²]	0.70	4.20	1.20	5.04
5	obciążenie od posadzki	36.00	[kN/m ²]	0.60	21.60	1.22	26.35
					$g^k_2=41.02$	1.21	$g^d_2=49.71$

1.2. Parametry geotechniczne:

Parametry geotechniczne przyjęto na podstawie „Dokumentacji Geotechnicznej dla projektowanej, namiotowej hali sportowej Ośrodka Szkolenia Policji w Poznaniu – Kiekrzu, przy ul. Chojnickiej 35” wykonanej w lipcu 2007 roku przez mgr Wojciecha Gruntmejera. W celu określenia warunków gruntowo-wodnych wykonano 6. odwiertów badawczych o głębokości 3,0 do 5,0 m p.p.t.. Wykonane badania wykazały, że w miejscu planowanej hali sportowej podłoże gruntowe posiada prostą budowę geologiczną. Pod warstwą średniozagęszczonych piasków drobnych i średnich o miąższości 0,8 do 2,0 m, zalega gruba pokrywa glin piaszczystych i piasków gliniastych o konsystencji twardoplastycznej oraz w stanie półzwartym i zwartym. Do głębokości wykonanych wierceń nie natrafiono na wodę gruntową.

Na podstawie w/w wymienionych badań przyjęto występowanie w badanym podłożu następujących warstw geotechnicznych:

- w poziomie posadowienia występują gliny piaszczyste w stanie półzwałym (warstwa IIA) o następujących parametrach geotechnicznych:

$$I_L = 0,00$$

$$\rho = 22,5 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$\Phi = 22,0^\circ$$

$$C_u = 40,0 \text{ MPa}$$

Symbol konsolidacji – B

Warstwy tej nie przekopano

Poziom posadowienia $D_p = 1,0 \text{ m}$ p.p.t.

Woda gruntowa nie występuje na poziomie posadowienia

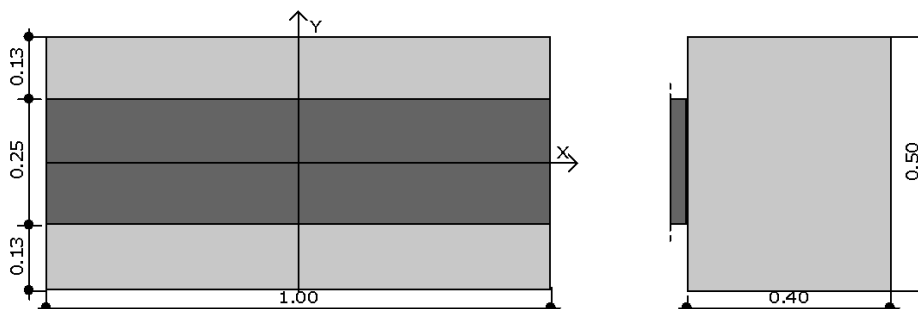
1.3. Wymiarowanie:

Obliczenia – program „KONSTRUKTOR”

POZ. 1 – Ława fundamentowa

Geometria

Szerokość ławy B	[m]	0.50
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy H_f	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.25
Mimośród e_y	[m]	0.00



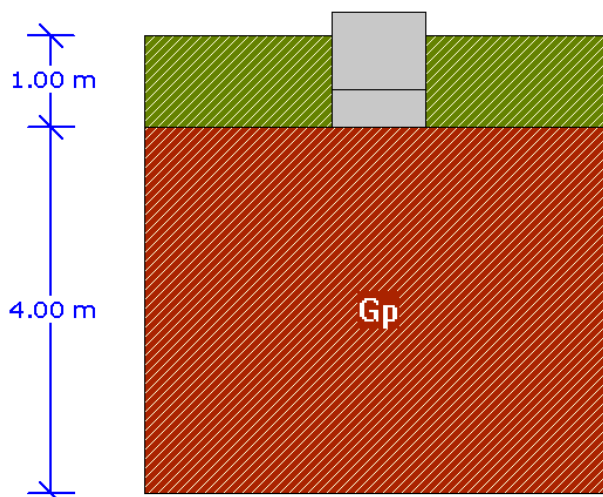
Materialy

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

P.U.I.T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,

Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudininvest@poczta.onet.pl; probudininvest@o2.pl

Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższność [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Gliny piaszczyste	4.00	2.25	40.00	22.00	87669.11	65768.27

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	56.50	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N = 69.20 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{FNB} = 0.81 \cdot 408.34 = 330.76 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

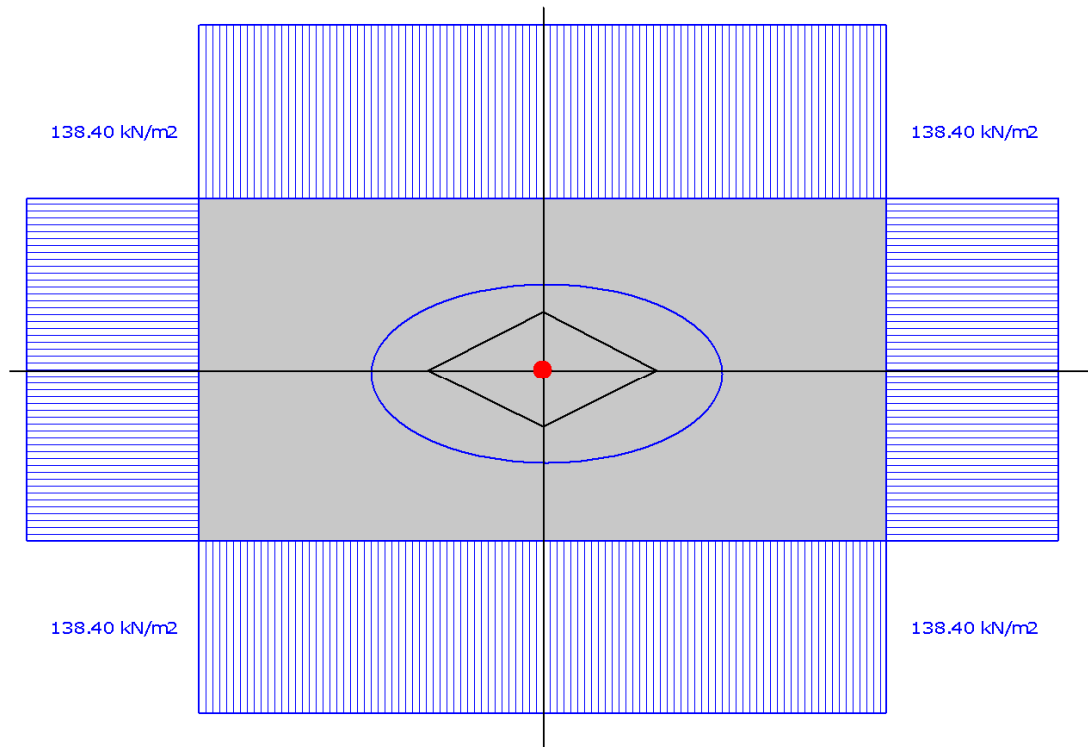
Naprężenia w narożach:

$$q_1 = 138.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 138.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 138.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 138.40 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

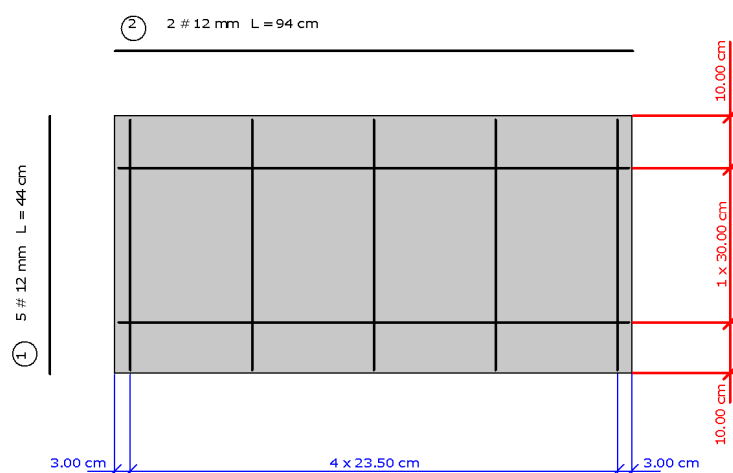
Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.08 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 4.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 23.5 \text{ cm}$ $A_{s1} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	5	44	2.20
2	2	94	1.88

P.U.I.T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,
Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudininvest@poczta.onet.pl; probudininvest@o2.pl

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	2.70
Masa ogółem	[kg]	2.4

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.070 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.070 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00000 °

Nachylenie względem osi Y = 0.00000 °

Przechyłka = 0.00000 °

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 50.77 \text{ kN/m}^2 = 15.23 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 14.18 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.30 m

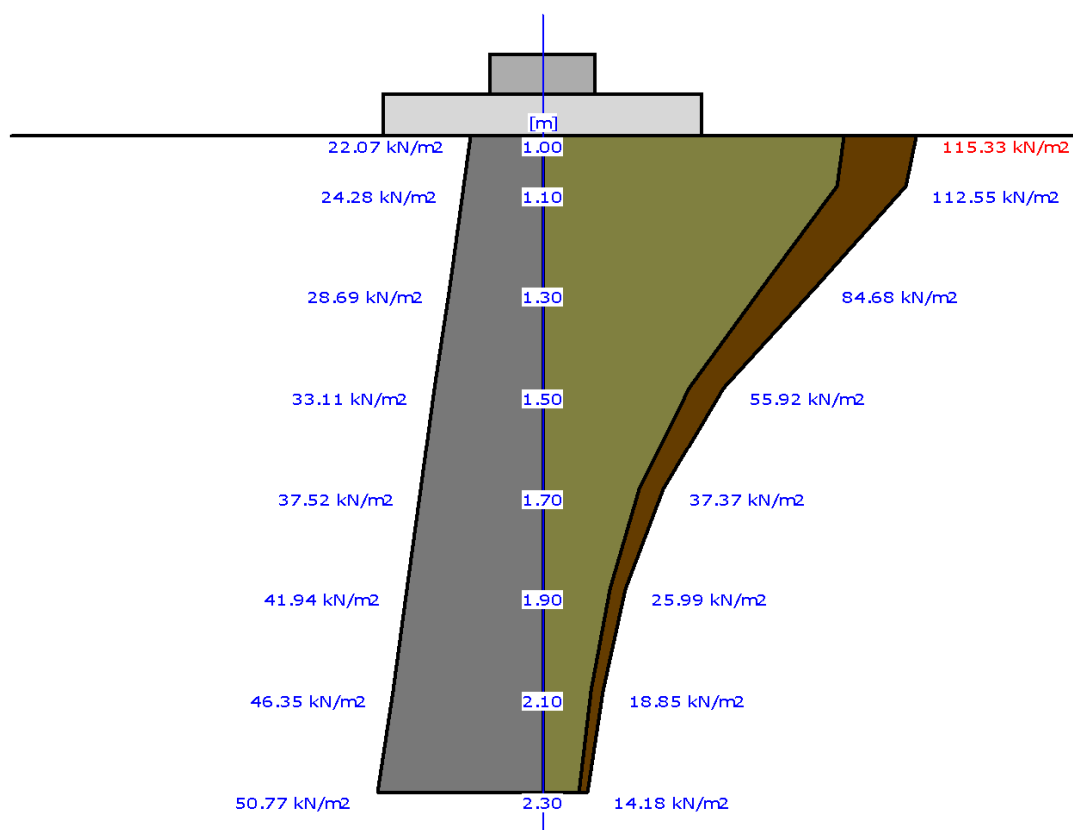
Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.00	22.07	22.07	93.26	115.33
1	1.10	24.28	21.54	91.01	112.55
2	1.30	28.69	16.21	68.48	84.68
3	1.50	33.11	10.70	45.22	55.92
4	1.70	37.52	7.15	30.22	37.37
5	1.90	41.94	4.97	21.02	25.99
6	2.10	46.35	3.61	15.24	18.85
7	2.30	50.77	2.71	11.47	14.18

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

POZ. 2 – Ława fundamentowa pod ścianą zewnętrzną nośną zaplecza socjalnego

2.1. Obciążenia:

obciążenia z dachu

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	płyta obornicka - 15 cm	0.15	[kN/m ²]	3.50	0.53	1.10	0.58
2	obciążenie śniegiem	0.72	[kN/m ²]	3.50	2.52	1.50	3.78
					$q^k_1=3.05$	1.43	$q^d_1=4.36$

obciążenie od ściany i posadzki

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar wieńca żelbetowego	1.50	[kN/m ²]	1.00	1.50	1.10	1.65
2	ciężar własny ściany z SILKI	4.32	[kN/m ²]	2.70	11.66	1.20	14.00
3	obustronny tynk	0.76	[kN/m ²]	2.70	2.05	1.30	2.67
4	Ocieplenie - styropian 12 cm	0.05	[kN/m ²]	2.70	0.15	1.30	0.19
5	ściana fundamentowa	6.00	[kN/m ²]	0.70	4.20	1.20	5.04
6	Ocieplenie - styropian 10 cm	0.05	[kN/m ²]	2.70	0.12	1.30	0.16
7	obciążenie od posadzki	36.00	[kN/m ²]	0.60	21.60	1.22	26.35
					$g^k_2=41.28$	1.21	$g^d_2=50.06$

2.2. Parametry geotechniczne:

Parametry geotechniczne przyjęto jak dla POZ. 1 (!)

2.3. Wymiarowanie:

Obliczenia i wymiarowanie – jak dla POZ. 1 (!)

POZ. 3 – Ława fundamentowa pod ścianą zewnętrzną nośną zaplecza socjalnego

3.1. Obciążenia:

obciążenia z dachu

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	płyta obornicka - 15 cm	0.15	[kN/m ²]	2.75	0.41	1.10	0.45
2	obciążenie śniegiem	0.72	[kN/m ²]	2.75	1.98	1.50	2.97
					$q_1^k=2.39$	1.43	$q_1^d=3.42$

obciążenie od ściany i posadzki

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar wieńca żelbetowego	1.50	[kN/m ²]	1.00	1.50	1.10	1.65
2	ciężar własny ściany z SILKI	4.32	[kN/m ²]	2.70	11.66	1.20	14.00
3	obustronny tynk	0.76	[kN/m ²]	2.70	2.05	1.30	2.67
4	Ocieplenie - styropian 12 cm	0.05	[kN/m ²]	2.70	0.15	1.30	0.19
5	ściana fundamentowa	6.00	[kN/m ²]	0.70	4.20	1.20	5.04
6	Ocieplenie - styropian 10 cm	0.05	[kN/m ²]	2.70	0.12	1.30	0.16
7	obciążenie od posadzki	36.00	[kN/m ²]	0.60	21.60	1.22	26.35
					$g_2^k=41.28$	1.21	$g_2^d=50.06$

3.2. Parametry geotechniczne:

Parametry geotechniczne przyjęto jak dla POZ. 1 (!)

3.3. Wymiarowanie:

Obliczenia i wymiarowanie – jak dla POZ. 1 (!)

POZ. 4 – Ława fundamentowa pod ścianą nienośną zaplecza socjalnego

4.1. Obciążenia:

obciążenie od ściany i posadzki

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
----	-------------------	---------	-----------	-------------	------------------------------	-------------	---------------------------

1	ciężar wieńca żelbetowego	1.50	[kN/m ²]	1.00	1.50	1.10	1.65
2	ciężar własny ściany z SILKI	4.32	[kN/m ²]	2.70	11.66	1.20	14.00
3	obustronny tynk	0.76	[kN/m ²]	2.70	2.05	1.30	2.67
4	Ocieplenie – styropian 12 cm	0.05	[kN/m ²]	2.70	0.15	1.30	0.19
5	ściana fundamentowa	6.00	[kN/m ²]	0.70	4.20	1.20	5.04
6	Ocieplenie – styropian 10 cm	0.05	[kN/m ²]	2.70	0.12	1.30	0.16
7	obciążenie od posadzki	36.00	[kN/m ²]	0.60	21.60	1.22	26.35
					$g^k_2=41.28$	1.21	$g^d_2=50.06$

4.2. Parametry geotechniczne:

Parametry geotechniczne przyjęto jak dla POZ. 1 (!)

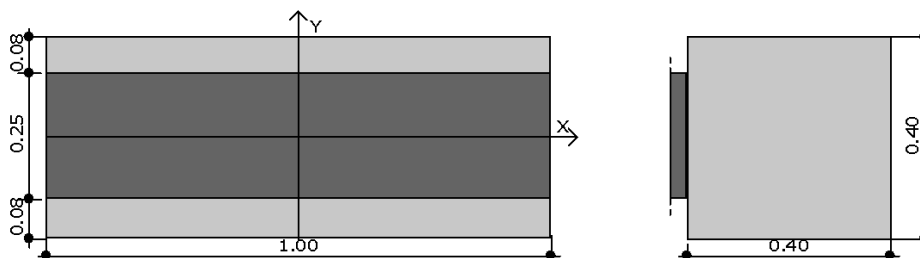
4.3. Wymiarowanie:

Obliczenia – program „KONSTRUKTOR”

POZ. 4 - Ława fundamentowa

Geometria

Szerokość ławy B	[m]	0.40
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy H_f	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.25
Mimośród e_y	[m]	0.00

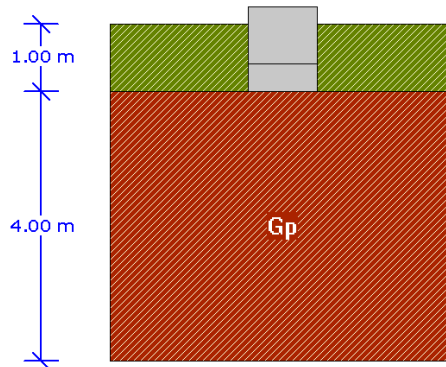


Materiały

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	5.00

Średnica prętów	[mm]	12.00
-----------------	------	-------

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M_o [kPa]
1	Gliny piaszczyste	4.00	2.25	40.00	22.00	87669.11	65768.27

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	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=60.16 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 312.68 = 253.27 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

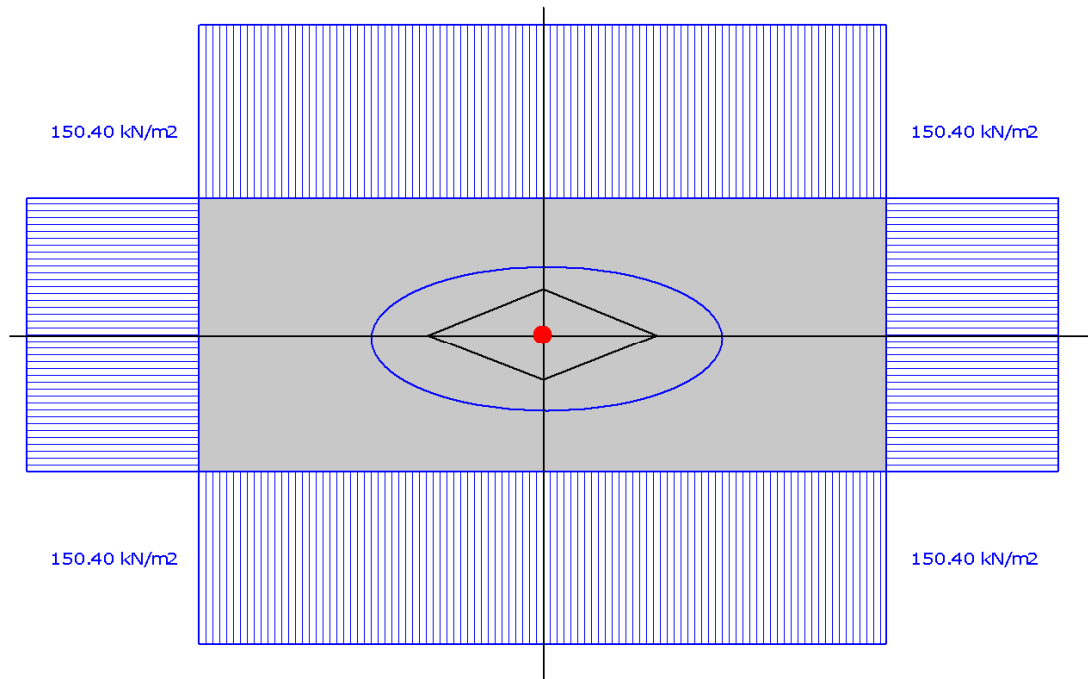
Naprężenia w narożach:

$$q_1=150.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=150.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=150.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=150.40 \text{ kN/m}^2$$



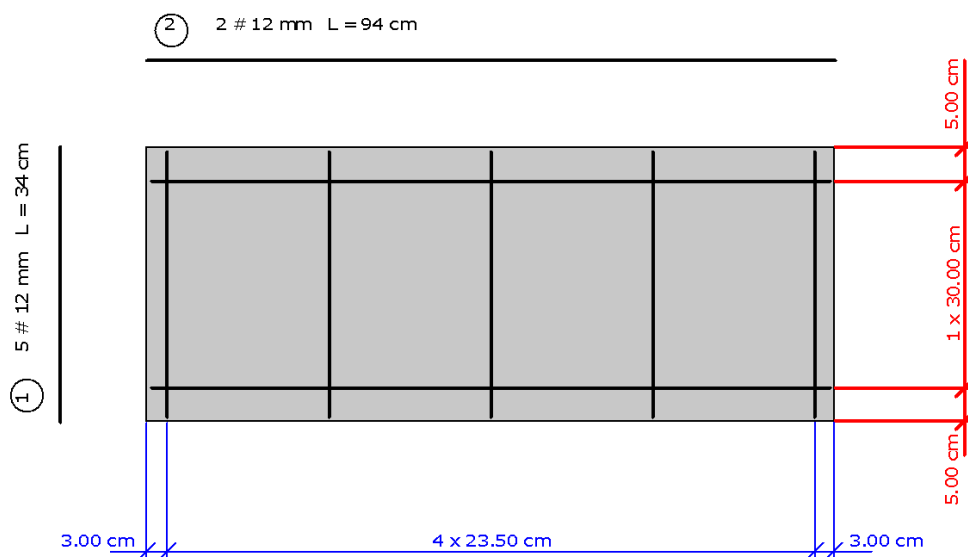
Odrywanie nie występuje.

Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.03 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k=4.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$
W kierunku y (B) przyjęto $f_i=12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1=23.5 \text{ cm}$ $A_{s1}=5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
----------	-------	--------------------	-----------------------

P.U.li T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,

Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudininvest@poczta.onet.pl; probudininvest@o2.pl

1	5	34	1.70
2	2	94	1.88

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	2.30
Masa ogółem	[kg]	2.0

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.070 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.070 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00000 °

Nachylenie względem osi Y = 0.00000 °

Przechyłka = 0.00000 °

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 50.77 \text{ kN/m}^2 = 15.23 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 12.44 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.30 m

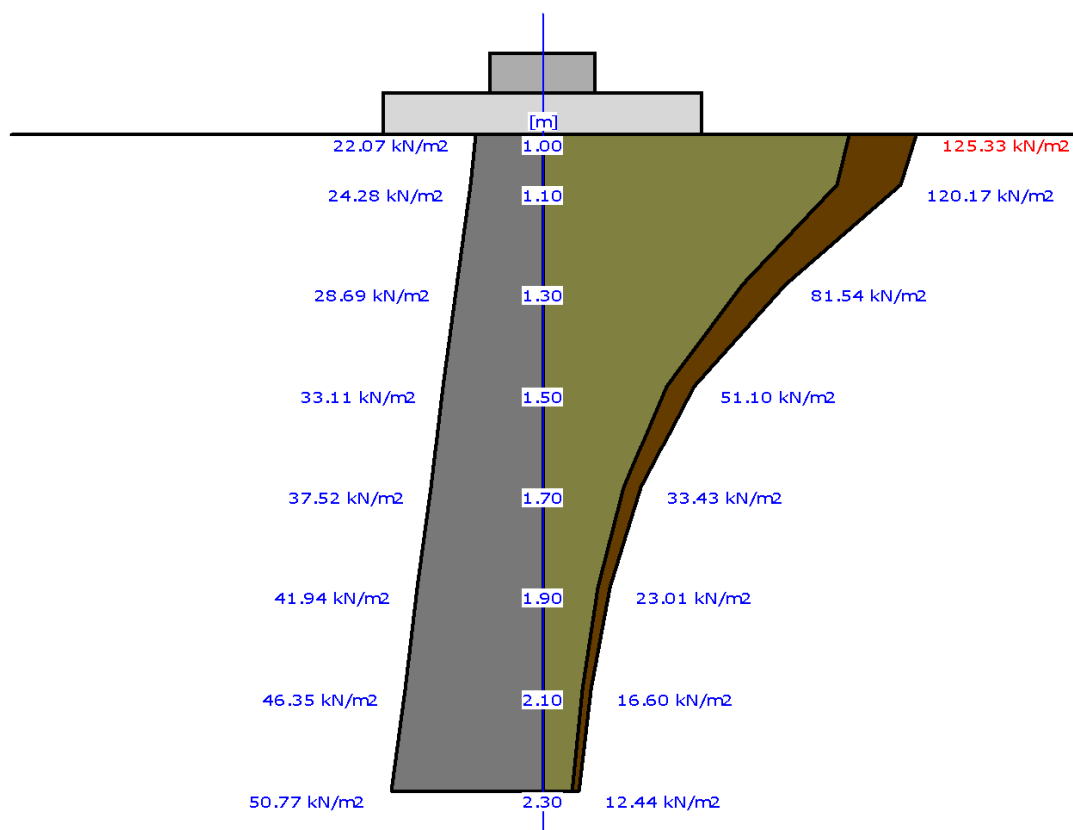
Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{zR} [kN/m²]	σ_{zS} [kN/m²]	σ_{zD} [kN/m²]	Suma = $\sigma_{zS} + \sigma_{zD} + \sigma_{zDsil} + \sigma_{zDfund}$
0	1.00	22.07	22.07	103.26	125.33
1	1.10	24.28	21.16	99.01	120.17
2	1.30	28.69	14.36	67.18	81.54
3	1.50	33.11	9.00	42.10	51.10
4	1.70	37.52	5.89	27.54	33.43
5	1.90	41.94	4.05	18.96	23.01

P.U.Li T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,

Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudininvest@poczta.onet.pl; probudininvest@o2.pl

6	2.10	46.35	2.92	13.67	16.60
7	2.30	50.77	2.19	10.25	12.44

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

POZ. 5 - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 5,89$ m

5.1 Obciążenia:

Obciążenia

POZ. 5 Podciąg

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar własny płyty dachowej zespolonej	0.12	[kN/m ²]	4.53	0.54	1.20	0.65
2	obciążenie śniegiem	0.72	[kN/m ²]	4.53	3.26	1.50	4.89
					$q^k_1 = 3.80$	1.46	$q^d_1 = 5.54$

5.2. Schemat statyczny:

Projektuje się belkę jednoprzęsłową o $L_o = 5,89$ m

5.3. Wymiarowanie:

Wymiarowanie – program obliczeniowy „ROBOT”

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: [PN-90/B-03200](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 2.95$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00$ MPa

$E = 205000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 200

$h = 20.0$ cm

$b = 10.0$ cm

$t_w = 0.6$ cm

$A_y = 17.000$ cm²

$I_y = 1940.000$ cm⁴

$A_z = 11.200$ cm²

$I_z = 142.000$ cm⁴

$A_x = 28.500$ cm²

$I_x = 6.980$ cm⁴

P.U.I.T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,

Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudininvest@poczta.onet.pl; probudininvest@o2.pl

tf=0.9 cm Wely=194.000 cm³ Welz=28.400 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

My = 24.98 kN*m
Mry = 41.71 kN*m
Mry_v = 41.71 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) = 24.98 / (1.00 \cdot 41.71) = 0.60 < 1.00$ (52)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

uy = 0.0000 cm < uy max = L/250.00 = 2.3560 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

uz = 2.2695 cm < uz max = L/250.00 = 2.3560 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Reakcje w układzie globalnym - Przypadek: 2 (STA2)

Obwódnia

1

w układzie globalnym - Przypadek: 2 (STA2)

Filtrowanie	Węzeł	Przypadek
Lista pełna	1 2	2
Wybór	1 2	2
Ilość całkowita	2	1
Ilość wybrana	2	1

w układzie globalnym - Przypadek: 2 (STA2)

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	0,0>>	16,96	0,0
1/ 2	0,0<<	16,96	0,0
1/ 2	0,0	16,96>>	0,0
1/ 2	0,0	16,96<<	0,0
1/ 2	0,0	16,96	0,0>>
1/ 2	0,0	16,96	0,0<<
2/ 2	0,0>>	16,96	0,0
2/ 2	0,0<<	16,96	0,0
2/ 2	0,0	16,96>>	0,0
2/ 2	0,0	16,96<<	0,0
2/ 2	0,0	16,96	0,0>>
2/ 2	0,0	16,96	0,0<<

POZ. 6 - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 2 \times 4,45 \text{ m}$

6.1 Obciążenia:

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar własny płyty dachowej zespolonej	0.12	[kN/m ²]	4.53	0.54	1.20	0.65
2	obciążenie śniegiem	0.72	[kN/m ²]	4.53	3.26	1.50	4.89
					$q^k_1=3.80$	1.46	$q^d_1=5.54$

6.2. Schemat statyczny:

Projektuje się belkę dwuprzęsłową o $L_o = 2 \times 4,45 \text{ m}$

6.3. Wymiarowanie:

Wymiarowanie – program obliczeniowy „ROBOT”

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: [PN-90/B-03200](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 \text{ L} = 4.45 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 140

$h=14.0 \text{ cm}$

$b=7.3 \text{ cm}$

$tw=0.5 \text{ cm}$

$tf=0.7 \text{ cm}$

$A_y=10.074 \text{ cm}^2$

$I_y=541.000 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=77.286 \text{ cm}^3$

$A_z=6.580 \text{ cm}^2$

$I_z=44.900 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=12.301 \text{ cm}^3$

$A_x=16.400 \text{ cm}^2$

$I_x=2.450 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = -14.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 16.62 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 16.62 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = -15.76 \text{ kN}$

$V_{rz} = 82.05 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

P.U.I.T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,

Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudininvest@poczta.onet.pl; probudininvest@o2.pl



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) = 14.03 / (1.00 \cdot 16.62) = 0.84 < 1.00 \quad (52)$$

$$V_z / V_{rz} = 0.19 < 1.00 \quad (53)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_y = 0.0000 \text{ cm} < u_{y \max} = L / 250.00 = 1.7800 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

$$u_z = 1.0819 \text{ cm} < u_{z \max} = L / 250.00 = 1.7800 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 140

$h = 14.0 \text{ cm}$

$b = 7.3 \text{ cm}$

$t_w = 0.5 \text{ cm}$

$t_f = 0.7 \text{ cm}$

$A_y = 10.074 \text{ cm}^2$

$I_y = 541.000 \text{ cm}^4$

$W_{el_y} = 77.286 \text{ cm}^3$

$A_z = 6.580 \text{ cm}^2$

$I_z = 44.900 \text{ cm}^4$

$W_{el_z} = 12.301 \text{ cm}^3$

$A_x = 16.400 \text{ cm}^2$

$I_x = 2.450 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = -14.03 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 16.62 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry_v} = 16.62 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 15.76 \text{ kN}$

$V_{rz} = 82.05 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) = 14.03 / (1.00 \cdot 16.62) = 0.84 < 1.00 \quad (52)$$

$$V_z / V_{rz} = 0.19 < 1.00 \quad (53)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0000 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 1.7800 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

$u_z = 1.0819 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 1.7800 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Reakcje w układzie globalnym - Przypadek: 2 (STA2)

Obwiednia

1

w układzie globalnym - Przypadek: 2 (STA2)

Filtrowanie	Węzeł	Przypadek
Lista pełna	1do3	2
Wybór	1do3	2
Ilość całkowita	3	1
Ilość wybrana	3	1

w układzie globalnym - Przypadek: 2 (STA2)

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	0,0>>	9,46	0,0
1/ 2	0,0<<	9,46	0,0
1/ 2	0,0	9,46>>	0,0
1/ 2	0,0	9,46<<	0,0
1/ 2	0,0	9,46	0,0>>
1/ 2	0,0	9,46	0,0<<
2/ 2	0,0>>	31,52	0,00
2/ 2	0,0<<	31,52	0,00
2/ 2	0,0	31,52>>	0,00
2/ 2	0,0	31,52<<	0,00
2/ 2	0,0	31,52	0,00>>
2/ 2	0,0	31,52	0,00<<
3/ 2	0,0>>	9,46	0,0
3/ 2	0,0<<	9,46	0,0
3/ 2	0,0	9,46>>	0,0
3/ 2	0,0	9,46<<	0,0
3/ 2	0,0	9,46	0,0>>
3/ 2	0,0	9,46	0,0<<

POZ. 7 - Podciąg pod podporą środkową podciągu POZ. 6

7.1 Obciążenia:

opis	obc. charakterystyczne	wsp. przeciążeń.	obc. obliczeniowe
------	------------------------	------------------	-------------------

- reakcja z POZ. 6 – Ry -

31,52 kN

Razem = Ry = 31,52 kN

7.2. Schemat statyczny:

Projektuje się belkę jednoprzęsłową o $L_0 = 5,98 \text{ m}$

P.U.I.T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,

Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudininvest@poczta.onet.pl; probudininvest@o2.pl

7.3. Wymiarowanie:

Wymiarowanie – program obliczeniowy „ROBOT”

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 2.99 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00$ MPa

$E = 205000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 240

$h = 24.0$ cm

$b = 12.0$ cm

$t_w = 0.6$ cm

$t_f = 1.0$ cm

$A_y = 23.520$ cm²

$I_y = 3890.000$ cm⁴

$W_{el_y} = 324.167$ cm³

$A_z = 14.880$ cm²

$I_z = 284.000$ cm⁴

$W_{el_z} = 47.333$ cm³

$A_x = 39.100$ cm²

$I_x = 13.300$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = 48.47$ kN*m

$M_{ry} = 69.70$ kN*m

$M_{ry_v} = 69.70$ kN*m

$V_z = -15.76$ kN

$V_{rz} = 185.55$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (f_d I_y) = 48.47 / (215 \cdot 3890) = 0.70 < 1.00$ (52)

$V_z / V_{rz} = 0.08 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0000$ cm < $u_{y \max} = L/250.00 = 2.3920$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

$u_z = 1.8238$ cm < $u_{z \max} = L/250.00 = 2.3920$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Reakcje w układzie globalnym - Przypadek: 2 (STA2)

Obwiednia

1

w układzie globalnym - Przypadek: 2 (STA2)

Filtrowanie	Węzeł	Przypadek
-------------	-------	-----------

P.U.I.T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,

Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudininvest@poczta.onet.pl; probudininvest@o2.pl

Lista pełna	1 2	2
Wybór	1 2	2
Ilość całkowita	2	1
Ilość wybrana	2	1

w układzie globalnym - Przypadek: 2 (STA2)

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	0,0>>	16,66	-0,00
1/ 2	0,0<<	16,66	-0,00
1/ 2	0,0	16,66>>	-0,00
1/ 2	0,0	16,66<<	-0,00
1/ 2	0,0	16,66	-0,00>>
1/ 2	0,0	16,66	-0,00<<
2/ 2	0,0>>	16,66	-0,00
2/ 2	0,0<<	16,66	-0,00
2/ 2	0,0	16,66>>	-0,00
2/ 2	0,0	16,66<<	-0,00
2/ 2	0,0	16,66	-0,00>>
2/ 2	0,0	16,66	-0,00<<

POZ. 8 - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 5,07$ m

8.1 Obciążenia:

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar własny płyty dachowej zespolonej	0.12	[kN/m ²]	4.53	0.54	1.20	0.65
2	obciążenie śniegiem	0.72	[kN/m ²]	4.53	3.26	1.50	4.89
					$q_1^k = 3.80$	1.46	$q_1^d = 5.54$

8.2. Schemat statyczny:

Projektuje się belkę jednoprzęsłową o $L_o = 5,07$ m

8.3. Wymiarowanie:

Wymiarowanie – obliczenia i wymiarowanie jak dla POZ. 5 (!)

POZ. 9 - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_o = 4,375$ m

9.1 Obciążenia:

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter.	współ. obc.	Obciążenie oblicz.
----	-------------------	---------	-----------	-------------	-----------------------	-------------	--------------------

P.U.I.T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,

Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudininvest@poczta.onet.pl; probudininvest@o2.pl

					[kN/m]		[kN/m]
1	ciężar własny płyty dachowej zespólonej	0.12	[kN/m ²]	4.53	0.54	1.20	0.65
2	obciążenie śniegiem	0.72	[kN/m ²]	4.53	3.26	1.50	4.89
					$q^k_1=3.80$	1.46	$q^d_1=5.54$

9.2. Schemat statyczny:

Projektuje się belkę jednoprzęślową o $L_0 = 4,375$ m

9.3. Wymiarowanie:

Wymiarowanie – obliczenia i wymiarowanie jak dla POZ. 6 (!)

POZ. 10 - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_0 = 3,645$ m

10.1 Obciążenia:

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar własny płyty dachowej zespólonej	0.12	[kN/m ²]	4.53	0.54	1.20	0.65
2	obciążenie śniegiem	0.72	[kN/m ²]	4.53	3.26	1.50	4.89
					$q^k_1=3.80$	1.46	$q^d_1=5.54$

10.2. Schemat statyczny:

Projektuje się belkę jednoprzęślową o $L_0 = 3,645$ m

10.3. Wymiarowanie:

Wymiarowanie – obliczenia i wymiarowanie jak dla POZ. 6 (!)

POZ. 11 - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_0 = 5,99$ m

11.1 Obciążenia:

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar własny płyty dachowej zespólonej	0.12	[kN/m ²]	4.53	0.54	1.20	0.65
2	obciążenie	0.72	[kN/m ²]	4.53	3.26	1.50	4.89

P.U.I i T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,

Tel./fax. - 061 8 768 561; tel. 0 602 38 56 23

Email: probudinvest@poczta.onet.pl; probudinvest@o2.pl

	śniegiem						
					$q_1^k=3.80$	1.46	$q_1^d=5.54$

11.2. Schemat statyczny:

Projektuje się belkę jednoprzęsłową o $L_0 = 3,645$ m

11.3. Wymiarowanie:

Wymiarowanie – obliczenia i wymiarowanie jak dla POZ. 5 (!)

POZ. 12 - Podciąg pod płytami dachowymi o $L_0 = 4,49$ m

12.1 Obciążenia:

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar własny płyty dachowej zespolonej	0.12	[kN/m ²]	4.53	0.54	1.20	0.65
2	obciążenie śniegiem	0.72	[kN/m ²]	4.53	3.26	1.50	4.89
					$q_1^k=3.80$	1.46	$q_1^d=5.54$

12.2. Schemat statyczny:

Projektuje się belkę jednoprzęsłową o $L_0 = 3,645$ m

12.3. Wymiarowanie:

Wymiarowanie – obliczenia i wymiarowanie jak dla POZ. 5 (!)

Obliczenia wykonał:

mgr inż. Ryszard Okularczyk