

PROJEKT KONSTRUKCJI

PRZEBUDOWA GMINNEGO TARGOWISKA W SKRWILNIE – „WITACZ”
SKRWILNO, GM. SKRWILNO DZ. NR 245/20

INWESTOR: GMINA SKRWILNO
SKRWILNO 87-510

ADRES: DZIAŁKA NR 245/20
SKRWILNO
GM. SKRWILNO

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. arch. Marek Woszczyński
upr. nr BK.IIF.7342/55/94

SPRAWDZIŁ: mgr inż. arch. Beata Demartin
upr. nr BK.IIF.7342/58/94

ŁEBA
SIERPIEŃ 2012

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO

STRONA TYTUŁOWA	1
SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO	2
OŚWIADCZENIE	3
OPIS TECHNICZNY	4
CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	5
1.0 ZBIERANIE OBCIĄŻEŃ.....	5
2.0 OBLICZENIA DACHU	6
2.1 WYMIAROWANIE KROKWI.....	6
2.2 KROKIEW KOSZOWA.....	9
3.0 WYMIAROWANIE PŁATWI, SŁUPÓW, MIECZY.....	10
3.1 SCHEMAT STATYCZNY I WYKRESY SIŁ WEW. W SŁUPACH,PŁATWI I MIECZACH	10
3.2 WYMIAROWANIE PŁATWI:.....	12
3.3 WYMIAROWANIE SŁUPA	13
3.4 OBLICZENIA MIECZY.....	14
4.0 OBLICZENIA FUNDAMENTU.....	15

WYKAZ RYSUNKÓW:

K1	RZUT FUNDAMENTÓW	skala 1:50
K2	RZUT PRZYZIEMIA	skala 1:50
K3	RZUT WIĘŻBY	skala 1:50
K4	PRZEKRÓJ P1	skala 1:50
K5	ELEMENTY DREWNIANE I AKSONOMETRIA	skala 1:50
	+ ZESTAWIE ELEMENTÓW WIĘŻBY DACHOWEJ	

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r.

z późn. zm. (Dz.U. Nr 93 z dnia 16.04.2004r.) oświadczam, że
projekt architektoniczno-budowlany pn:

**PRZEBUDOWA GMINNEGO TARGOWISKA W SKRWILNIE – „WITACZ”
SKRWILNO, GM. SKRWILNO DZ. NR 245/20**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. arch. Marek Woszczyński
upr. nr BK.IIF.7342/55/94

mgr inż. arch. Beata Demartin
upr. nr BK.IIF.7342/58/94

OPIS TECHNICZNY

1.0 DANE OGÓLNE:

Podstawa opracowania:

- Projekt architektoniczno-budowlany – część architektoniczna wykonana przez biuro Atrium z Łeby.
- zlecenie inwestora

2.0 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE:

Gruntami nośnymi przenoszącymi obciążenia bezpośrednio od fundamentów są piaski drobne i średnie. Grunty nienośne jak torfy i grunty nasypowe usunąć, a ubytki uzupełnić podsypką żwirową zagęszczoną. Występują proste warunki gruntowe, zwierciadło wody poniżej poziomu posadowienia.

3.0 FUNDAMENTY:

Budynek posadowiony bezpośrednio na gruncie za pomocą stóp fundamentowych. Stopy o wymiarach 60x60x30. Ławy wykonać na poziomie -1,00 [m] poniżej poziomu terenu. Pod ławkami chudy beton grubości 10 [cm]. Beton B20. Słupki betonowe o wymiarach 25x25x70 [cm]. Zbrojenie fundamentów wykonać ze stali stal klasy A-III gat. 34GS. Układ fundamentów na rysunku K1.

4.0 SŁUPKI, MIECZE, PŁATWIE

Słupy konstrukcyjne o przekroju 24x24 [cm]. Płatwie o przekroju 14x20 [cm]. Miecze o przekroju 10x16 [cm]. Kąt nachylenia mieczy 40 stopni. Elementy łączyć przy pomocy blachy perforowanej. Słupy łączyć ze stopami fundamentowymi przy pomocy „stalowych butów”. Pod wszystkie elementy drewniane opierane na betonie stosować przekładkę z papy izolacyjnej na sucho. Rozmieszczenie słupów wg rysunku K2

DREWNO KONSTRUKCYJNE KLASY C20

5.0 DACH

Więźbę dachową, drewnianą o konstrukcji jętkowej wykonać z drewna sosnowego klasy C22. Pokrycie blachodachówką o kolorze ceglanym. Konstrukcja więźby dachowej wg rysunku K3.

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. arch. Marek Woszczyński
upr. nr BK.IIF.7342/55/94

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. arch. Beata Demartin
upr. nr BK.IIF.7342/58/94

CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

1.0 ZBIERANIE OBCIĄŻEŃ

1.1 OBCIĄŻENIE WIATREM

Obiekt zlokalizowany w miejscowości Skrwilno – woj. Kujawsko Pomorskie tj. I strefa wiatrowa.

$$q_k = 0,25 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$$

$$C_e = 0,8 [-]$$

$$\beta = 1,8 [-]$$

$$C_z = 0,015 * \alpha - 0,2 = 0,015 * 40 - 0,2 = 0,400 [-] \quad \text{- dla połaci nawietrznej}$$

$$C_z = -0,4 [-] \quad \text{- dla połaci zawietrznej}$$

$$p_{k,p} = q_k * C_e * C * \beta = 0,25 * 0,80 * 0,400 * 1,8 = 0,144 [kN/m^2]$$

1.2 OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

III strefa wiatrowa

$$Q_k = 1,2 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$$

$$C_z = 1,2 * \frac{60 - \alpha}{30} = 1,2 * \frac{60 - 40}{30} = 0,8 [-]$$

$$S_k = 1,2 * 0,8 = 0,960 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$$

1.3 OBCIĄŻENIA NA DACH

Kąt 40 stopni

$$\cos 40^\circ = 0,766$$

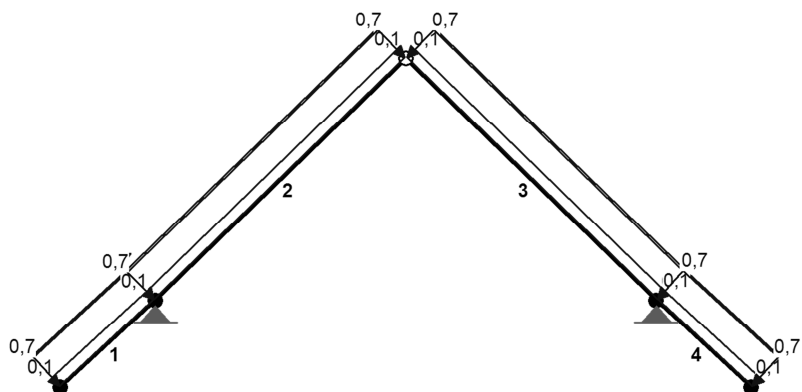
Obciążenie	Wartość char. [kN/m2]	Wsp. Bezp.	Wartość obl. [kN/m2]
Obciążenia stałe:			
Dachówka cementowa 0,75	0,750	1,2	0,900
RAZEM	0,750	-	0,900
Obciążenie użytkowe:			
Kąt 40 stopni			
Obciążenie wiatrem 0,144	0,144	1,3	0,187
Obciążenie śniegiem: 0,960*0,766	0,735	1,5	1,103

2.0 OBLICZENIA DACHU

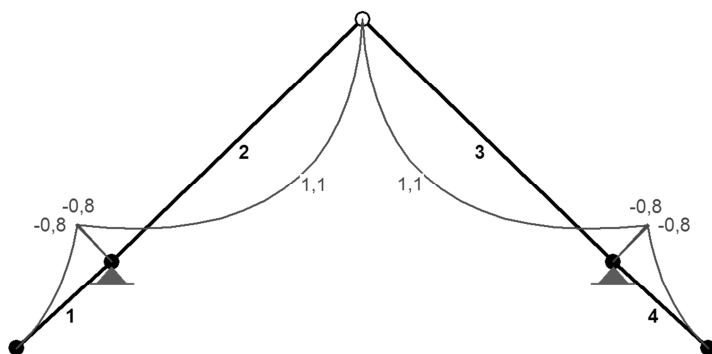
2.1 WYMIAROWANIE KROKWI

2.1.1 STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI

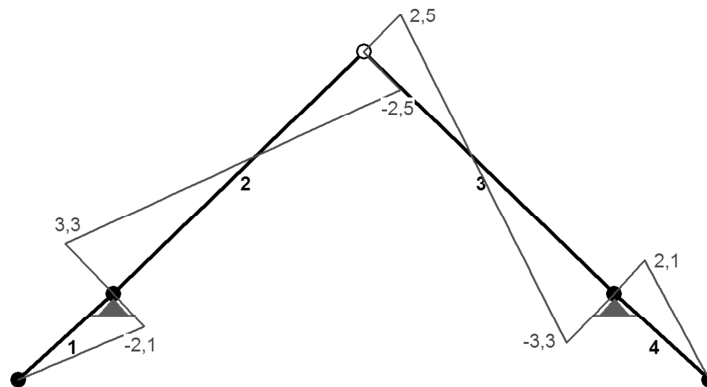
Przyjęto wstępnie krokwie o przekroju 75x160 [mm]. Drewno konstrukcyjne C
Uzyskano maksymalny moment zginający wielkości 1,1 [kNm] i odpowiadającą mu siłę ścisającą w krokwi wielkości -3,9 [kN].



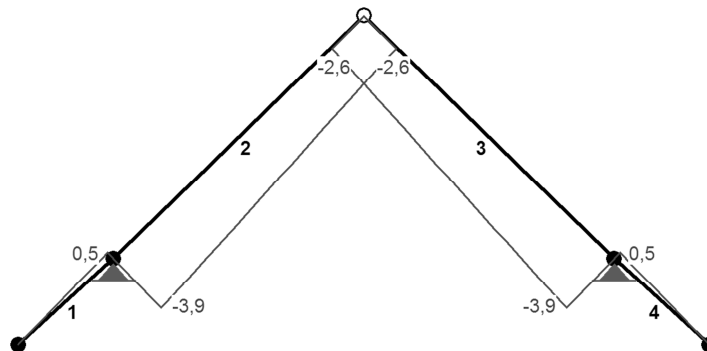
schemat obciążenia



wykres momentów zginających [kNm]



Wykres sił tnących [kN]



wykres sił normalnych [kN]

$$M_{max} = 1,1 \text{ [kNm]}$$

$$N_{max} = -3,9 \text{ [kN]}$$

$$A = 0,075 * 0,160 = 12 * 10^{-3} \text{ [m}^2\text{]}$$

$$W = \frac{b * h^2}{6} = \frac{0,075 * 0,160^2}{6} = 320 * 10^{-6} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{3,9}{12 * 10^{-3}} = 325 [kPa] = 0,325 [MPa]$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M}{W} = \frac{1,1}{320 * 10^{-6}} = 3437,5 [kPa] = 3,437 [MPa]$$

Przyjęto drewno konstrukcyjne klasy C22

$$f_{m,y,k} = 22,0 [MPa]$$

$$f_{c,0,k} = 20,0 [MPa]$$

$$f_{m,y,d} = \frac{k_{mod} * f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 * 22,00}{1,3} = 13,54 [MPa]$$

$$f_{c,0,d} = \frac{0,8 * 20,0}{1,3} = 12,31 [MPa]$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,y,z}} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{0,325}{12,31}\right)^2 + \frac{3,437}{13,54} + k_m * 0 = 0,25 \leq 1,0 [-]$$

Warunek spełniony.

Długość całkowita krokwi: 2,80 [m].

$$l_d = 0,8 * 2,80 = 2,24 [m]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d * h * f_{m,d}}{\pi * b^2 * E_k}} * \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{2,24 * 0,160 * 13,54}{\pi * 0,075^2 * 6700}} * \sqrt{\frac{10000}{630}}$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,40 < 0,75 [-]$$

$$k_{crit} = 1,0 [-]$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,437 [MPa] < k_{crit} * f_{m,y,d} = 13,54 [MPa]$$

Warunek spełniony.

2.1.2 STAN GRANICZNY UŻYTKOWALNOŚCI

Z obliczeń otrzymano maksymalne ugięcie krokwi wielkości 0,8 [cm].

Ugięcie dopuszczalne:

$$u_{dop} = \frac{L}{200} = \frac{200}{200} = 1,0 [cm] > 0,8 [cm]$$

Warunek spełniony.

2.2 KROKIEW KOSZOWA

2.2.1 STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI

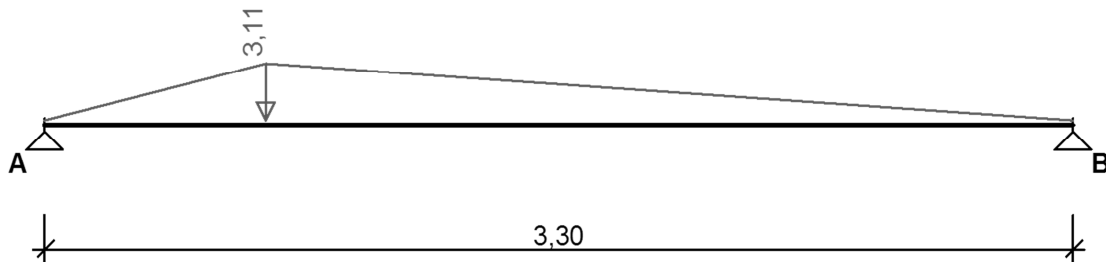
$$q_w = 2 * 0,71 * 0,187 = 0,265 \left[\frac{kN}{m} \right]$$

$$q_s = 2 * 0,71 * 1,103 = 1,566 \left[\frac{kN}{m} \right]$$

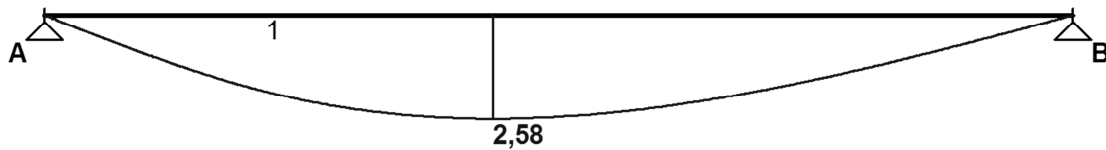
$$q_p = 2 * 0,71 * 0,9 = 1,278 \left[\frac{kN}{m} \right]$$

$$q_{całk} = q_w + q_s + q_p = 0,265 + 1,566 + 1,278 = 3,110 \left[\frac{kN}{m} \right]$$

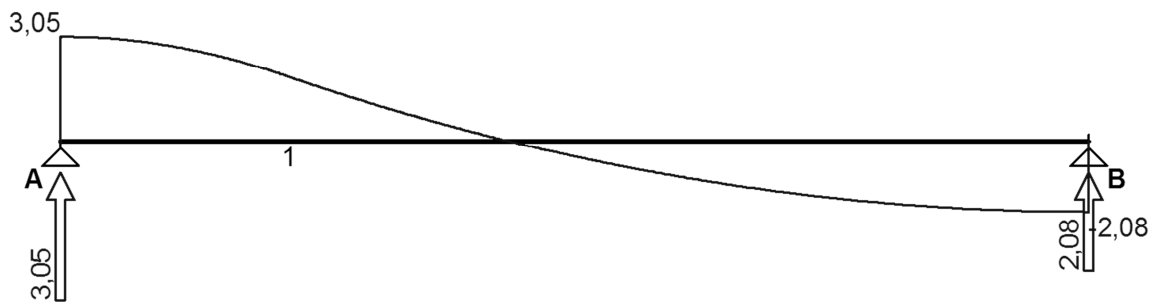
Schemat statyczny wraz z obciążeniem:



Wykres momentów zginających [kNm]:



Wykres sił tnących [kN]:



Maksymalny uzyskany moment zginający 2,58 [kNm].

$$M_{max} = 2,58 \text{ [kNm]}$$

$$A = 0,075 * 0,160 = 12 * 10^{-3} \text{ [m}^2\text{]}$$

$$W = \frac{b * h^2}{6} = \frac{0,075 * 0,160^2}{6} = 320 * 10^{-6} \text{ [m}^3\text{]}$$

Naprężenia od zginania:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M}{W} = \frac{2,58}{320 * 10^{-6}} = 8062,5 [kPa] = 8,06 [MPa]$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,y,z}} \leq 1,0$$

$$\frac{8,06}{13,54} + k_m * 0 = 0,60 \leq 1,0 [-]$$

Warunek spełniony.

2.2.2 STAN GRANICZNY UŻYTKOWALNOŚCI

Obciążenie	k_{def}	Składowe przemieszczenia [mm]	
		u_{ins}	u_{fin}
Ciężar własny (stałe)	0,8	4,90	8,82
Śnieg (średniotrwałe)	0,25	3,26	4,08
Wiatr (krótkotrwałe)	0,00	0,65	0,65
Ugięcie całkowite [mm]		13,55	

$$u_{net,fin} = \frac{L}{200} = \frac{3300}{200} = 16,5 [mm]$$

$$u_{fin} = 13,55 [mm]$$

$$u_{fin} = 13,55 < u_{net,fin} = 16,5 [mm]$$

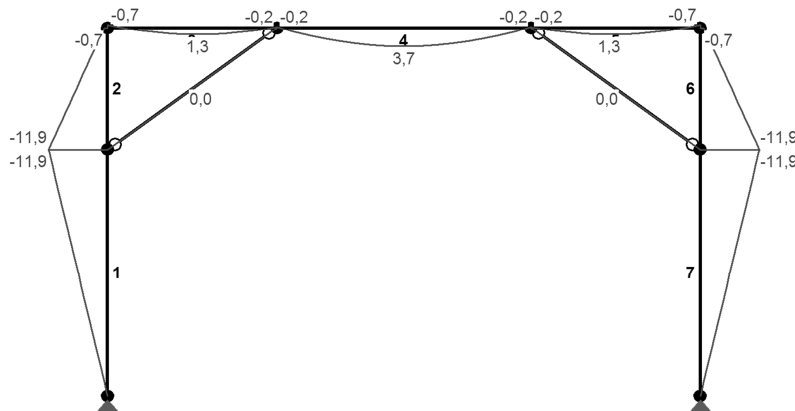
Warunek spełniony.

3.0 WYMIAROWANIE PŁATWI, SŁUPÓW, MIECZY

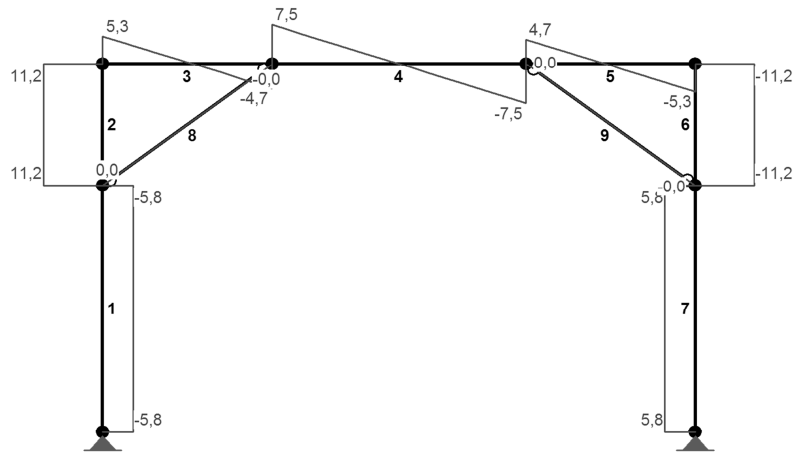
3.1 SCHEMAT STATYCZNY I WYKRESY SIŁ WEW. W SŁUPACH, PŁATWI I MIECZACH

Dla obciążenia w płaszczyźnie pionowej. Obciążenie wielkości 7 [kN] + ciężar własny.

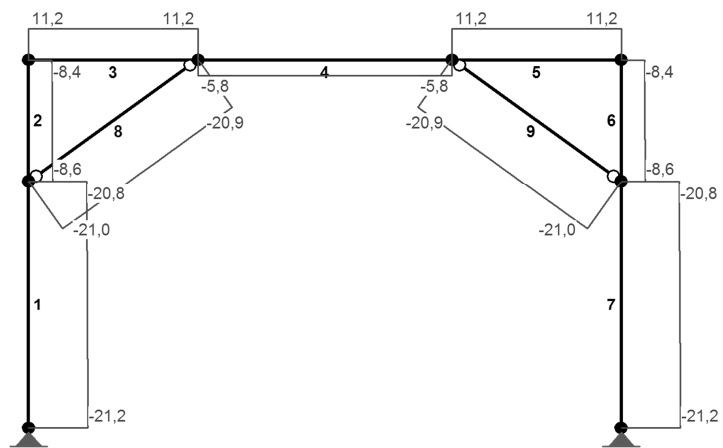
Wykres momentów zginających [kNm].



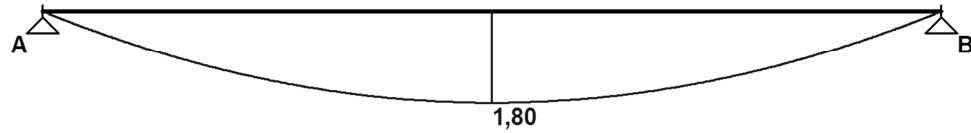
Wykres sił tnących [kN]



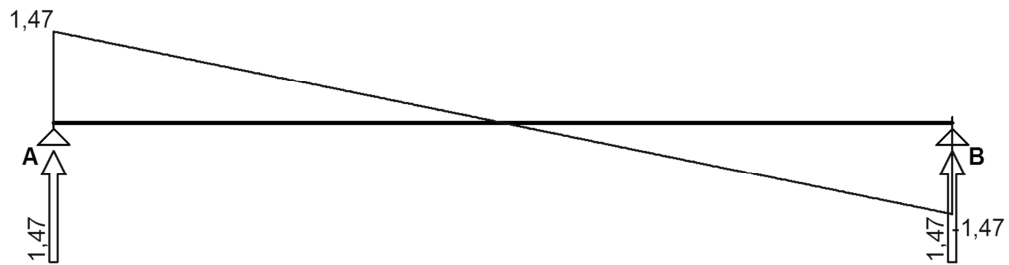
Wykres sił normalnych [kN]



Dla obciążenia w płaszczyźnie poziomej – obciążenie 0,6 [kN]
Wykres momentów zginających [kNm]



Wykres sił tnących [kN]



Przyjęto poniższe przekroje:
Płatew – 14x20 [cm]
Słup – 24x24 [cm]
Miecz – 10x16 [cm]

3.2 WYMIAROWANIE PŁATWI:

Otrzymane siły wewnętrzne:

$$M_{y,max} = 3,70 \text{ [kNm]}$$

$$M_{z,max} = 1,80 \text{ [kNm]}$$

$$N = -5,7 \text{ [kN]}$$

$$A = 0,14 * 0,2 = 0,0336 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$W_y = \frac{b * h^2}{6} = \frac{0,14 * 0,24^2}{6} = 1344 * 10^{-6} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$W_z = \frac{h * b^2}{6} = \frac{0,24 * 0,14^2}{6} = 784 * 10^{-6} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{5,7}{0,0336} = 169,6 \text{ [kPa]} = 0,17 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,max}}{W_y} = \frac{3,70}{1344 * 10^{-6}} = 2752,9 \text{ [kPa]} = 2,75 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,max}}{W_z} = \frac{1,80}{784 * 10^{-6}} = 2295,9 \text{ [kPa]} = 2,30 \text{ [MPa]}$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,y,z}} \leq 1,$$

$$\left(\frac{0,17}{12,31}\right)^2 + \frac{2,75}{13,54} + 0,8 * \frac{2,30}{13,54} = 0,33 \leq 1,0$$

Warunek nośności spełniony.

3.3 WYMIAROWANIE SŁUPA

$$N_{max} = -21,2 \text{ [kN]}$$

$$A = 0,24 * 0,24 = 0,0576 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$I_y = I_z = \frac{a^4}{12} = \frac{0,24^4}{12} = 27,648 * 10^{-5} \text{ [m}^4\text{]}$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{27,648 * 10^{-5}}{57,6 * 10^3}} = 0,0693 \text{ [m]} = 69,28 \text{ [mm]}$$

$$l_y = 2,05 * 1,05 = 2,15 \text{ [m]}$$

Smukłość względem osi „y-y”

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i} = \frac{2,05}{0,0693} = 31,07[-]$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda_y^2} = \pi^2 * \frac{6700}{31,07^2} = 68,50 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{20}{68,50}} = 0,54[-]$$

$\beta_c = 0,2$ – dla drewna litego

$$k_y = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (0,54 - 0,5) + 0,54^2]$$

$$k_y = 0,650 [-]$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,650 + \sqrt{0,650^2 - 0,540^2}} = 0,988 [-]$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{21,2}{0,0576} = 368,06 \text{ [kPa]} = 0,368 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,368 < k_{c,y} * f_{c,0,d} = 0,988 * 12,31 = 12,17 \text{ [MPa]}$$

Warunek nośności spełniony.

3.4 OBLICZENIA MIECZY

Połączenie mieczy z płatwią za pomocą blachy perforowanej. Przekrój miecza: 100x160 [mm].

$$l = 1,50 [m]$$

Obliczenia dla elementu ściskanego osiowo siłą $P_m = 21,0 [kN]$

Charakterystyki geometryczne:

$$A = 0,10 * 0,16 = 0,0160[m^2] = 16,0 * 10^{-3}[m^2]$$

$$I_y = \frac{b * h^3}{12} = \frac{0,10 * 0,16^3}{12} = 3,413 * 10^{-5}[m^4]$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{3,413 * 10^{-5}}{16,0 * 10^{-3}}} = 0,046 [m] = 46,18 [mm]$$

$$l_y = l_z = 1,50 [m]$$

Smukłość względem osi „y-y”:

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i} = \frac{1,50}{0,046} = 32,48 [-]$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda_y^2} = \pi^2 * \frac{6700}{32,48^2} = 62,69 [MPa]$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{20}{62,69}} = 0,56[-]$$

$\beta_c = 0,2$ – dla drewna litego

$$k_y = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 * [1 + 0,2 * (0,56 - 0,5) + 0,56^2]$$

$$k_y = 0,665[-]$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,665 + \sqrt{0,665^2 - 0,560^2}} = 0,981 [-]$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{P}{A} = \frac{21,0}{16,0 * 10^{-3}} = 1312,5 [kPa] = 1,313 [MPa]$$

$$\sigma_{c,0,d} = 1,313 < k_{c,y} * f_{c,0,d} = 0,981 * 12,17 = 12,07 [MPa]$$

Warunek nośności został spełniony.

4.0 OBLICZENIA FUNDAMENTU

Zbieranie obciążeń:

Obciążenie	Wartość obl. [kN]
Obciążenia stałe:	
Ciężar od konstrukcji: 21,2 [kN]	21,2
Słupek żelbetowy 24x24x70 0,24*0,24*0,7*24*1,1	1,10
Stopa fundamentowa 60x60x30 0,6x0,6x0,3x24x1,1	2,97
Ciężar gruntu (0,6x0,6x0,7-0,24*0,24)*18*1,1	3,850
Obciążenie użytkowe:	
Obciążenie użytkowe (0,6x0,6x0,7-0,24*0,24)*3,0*1,3	0,756
RAZEM:	29,886

Przyjęto grunt o $q_{dop} = 120 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$

Wstępnie przyjęto ławy betonowe o wymiarach: 60x60x30 [cm]

$$A = 0,60 * 0,60 = 0,360 [m^2]$$

$$P_{całk} = 29,886 [kN]$$

$$q = \frac{P_{całk}}{A} = \frac{29,886}{0,360} = 83,01 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$$

$$q = 83,01 < q_{dop} = 120 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$$

Warunek spełniony.

Koniec obliczeń

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. arch. Marek Woszczyński
upr. nr BK.IIF.7342/55/94

SPRAWDZIŁ:
mgr inż. arch. Beata Demartin
upr. nr BK.IIF.7342/58/94