



G323

**PROJEKT TECHNICZNY
BUDYNKU ALTANY OGRODOWEJ**



ul. Czarnieckiego 1
37-500 Jarosław



+48 603 666 726
+48 727 300 600



www.kupprojekt.pl
biuro@kupprojekt.pl



NIP: 792-118 - 24- 71
Regon: 651420028

Dokumentacja projektowa chroniona jest prawami autorskimi. Niniejszy egzemplarz bez hologramu i pieczęci w kolorze zielonym jest nielegalną kopią naruszającą prawa autorskie i majątkowe właściciela dokumentacji. Oryginalny projekt w czterech egzemplarzach może być wykorzystany do budowy tylko jednego budynku.

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA:	ALTANA OGRODOWA „G323”
INWESTOR:	
ADRES:	
LOKALIZACJA:	

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:			
Branża	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT - Konstrukcja:	mgr inż. Marian Muzyczka	81/98 - do projektowania w specjalności: - konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń, - architektonicznej, w ograniczonym zakresie.	<i>mgr inż. Marian Muzyczka</i> Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej i specjalności architektonicznej w ograniczonym zakresie Nr. ewid. 81/98/01/2008 Zawód: inżynier budowlany
PROJEKTANT - Sanitarna:	mgr inż. Hubert Łoziński	89/99 - do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	<i>mgr inż. Hubert Łoziński</i> Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych Nr. ewid. 89/99, 189/01 - Rzeszów
JAROSŁAW 06-2026 r.			

ZESPÓŁ ADAPTUJĄCY:			
Branża	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT - Konstrukcja:			
PROJEKTANT - Sanitarna:			
data:			

Wszelkie prawa zastrzeżone. Dokumentacja techniczna może być wykorzystana tylko jednorazowo. Kopiowanie całości lub części dokumentacji surowo zabronione. Podstawa prawna: Ustawa „O prawie autorskim i prawach pokrewnych” z dnia 04.02.1994. Wszelkie prawa do całości projektu posiada firma: Komputerowe Usługi Projektowe „Projekt” - Hubert Łoziński, ul. Czarnieckiego 1, 37-500 Jarosław zgodnie z ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dnia 04.02.1994 (Dz. U. nr 24 poz. 83 z dnia 23.02.1994). Projekt służy do jednokrotnej realizacji budynku.

I. SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

1. Część opisowa

I.	SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO	4
II.	INFORMACJE DOTYCZĄCE ADAPTACJI PROJEKTU GOTOWEGO	6
1.0.	Niniejszy projekt katalogowy może stanowić część projektu budowlanego po uprzednim:	6
2.0.	Dopuszczalne zmiany w projekcie niewymagające zgody autora projektu:	6
III.	OPIS TECHNICZNY — KONSTRUKCJA	10
1.0.	Obliczenia statyczne — założenia ogólne	10
2.0.	Sposób użytkowania i program użytkowy obiektu budowlanego	10
3.0.	Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród budowlanych	11
4.0.	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	12
5.0.	Uwagi końcowe	27
IV.	OPIS TECHNICZNY — CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA	30
1.0.	Przedmiot i zakres opracowania	30
2.0.	Charakterystyka energetyczna	30

2. Część rysunkowa

- | | | | |
|----|--------------------|----------------|-------------|
| 1. | Rzut fundamentów | 1 : 50, 1 : 25 | rys. nr K-1 |
| 2. | Konstrukcja więźby | 1 : 50 | rys. nr K-2 |
| 3. | | | |

3. Dokumenty

1. Oświadczenie projektantów o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
2. Kopia decyzji o nadaniu projektantom uprawnień budowlanych
3. Kopia zaświadczenia o przynależności projektantów do właściwej izby samorządu zawodowego

II. INFORMACJE DOTYCZĄCE ADAPTACJI PROJEKTU GOTOWEGO

1.0. Niniejszy projekt katalogowy może stanowić część projektu budowlanego po uprzednim:

- dostosowaniu projektu do zgodności z aktualnymi normami i przepisami budowlanymi obowiązującymi w dniu składania projektu do zatwierdzenia,
- przystosowaniu projektu do miejscowych warunków gruntowo – wodnych, uzbrojenia terenu oraz warunków określonych w decyzji WZiZT,
- zaadaptowaniu fundamentów wraz z dostosowaniem izolacji przeciwwodnej do miejscowych warunków gruntowych.

2.0. Dopuszczalne zmiany w projekcie niewymagające zgody autora projektu:

- lustrzane odbicie,
- zmiana materiałów ściennych, izolacyjnych i wykończeniowych,
- zmiana pokrycia dachowego,
- zmiana kąta nachylenia dachu o 10°,
- przebudowa kominów,
- zmiana wymiarów budynku do 20%,
- zmiana lokalizacji i wymiarów stolarki okiennej i drzwiowej,
- rozwiązań funkcjonalnych wewnątrz budynku oraz przesunięcia lub likwidacji ścianek działowych,
- dostosowanie do warunków gruntowych i zmiana wymiarów fundamentów,
- wymiarów przekrojów lub rozstawu elementów więźby dachowej wynikające z dostosowania budynku do strefy śniegowej lub wiatrowej,
- podpiwniczenie budynku,
- zmiana funkcji pomieszczeń oraz nazwy budynku.

Zmiany w projekcie powinny być naniesione w kolorze czerwonym na oryginalnej dokumentacji ewentualnie w formie aneksu podpisanego przez projektanta posiadającego odpowiednie uprawnienia.

Za przystosowanie oraz zgodność z obowiązującymi normami i przepisami technicznymi w dniu składania projektu do zatwierdzenia odpowiedzialność ponosi projektant adaptujący. Obowiązki z tytułu sprawowania nadzoru autorskiego przyjmuje na siebie osoba adaptująca projekt.



KONSTRUKCJA

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Marian Muzyczka

mgr inż. Marian Muzyczka
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej,
w szczególności konstrukcyjnym zakresie
dot. DAT. 02/0420199
Wzrost i rozwój konstrukcyjno-budowlany
dot. DAT. 02/0420199

ADAPTOWAŁ:

III. OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCJA

Altana ogrodowa „G323”

1.0. Obliczenia statyczne – założenia ogólne

Do obliczeń statycznych przyjęto następujące założenia:

- strefa wiatrowa I,
- strefa śniegowa III,
- strefa przemarzania (głębokość przemarzania gruntu 1,0 m),
- jednostkowy obliczeniowy odpór gruntu $q_i = 150$ kPa; $m_{q_{kpa}} = 120$ kPa,
- beton konstrukcyjny C20/25,
- stal zbrojeniowa klasy A-IIIN /B500SP/, stal konstrukcyjna S235
- drewno sosnowe do wykonania konstrukcji drewnianych i więźby dachowej, konstrukcyjne klasy C24.
- PN-EN 1990:2004/Ap1 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1993-1-1:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne - Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Postanowienia ogólne - Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
- PN-EN-1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2.0. Sposób użytkowania i program użytkowy obiektu budowlanego

Obiekt zaprojektowano jako altana ogrodowa przeznaczona do celów rekreacyjnych i wypoczynkowych.

3.0. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród budowlanych

3.1. Posadzki

PA — PŁYTA ALTANY

- | | | |
|---|----|----|
| - Kostka brukowa | 6 | cm |
| - Podsypka z mieszanki cementu i piasku | 4 | cm |
| - Chudy beton C8/10 | 20 | cm |

3.2. Pokrycia

DA — DACH

- Blacha dachówkowa
- Łaty
- Krokwie

4.0. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

4.1. OBCIĄŻENIA ZMIENNE

Obciążenia śniegiem – równomierne (I)

Opis: Dach dwuspadowy, Obciążenie równomierne

Współczynniki normowe: $\psi_0=1.50$; $\psi_0=0.50$; $\psi_1=0.20$; $\psi_2=0.20$

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 3

$$s_k = 0.006 \cdot A - 10.6 = 1.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

gdzie przyjęto wysokość n.p.m.: $A = 300.0\text{m}$

Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1.0$ (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji $\rightarrow C_e = 1.0$ (teren: z umiarkowanymi przeszkodami)

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejsiowa $\rightarrow C_{z,si} = 1.0$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Obciążenie równomierne

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{z,si} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.960 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przypadek obciążenia: Obciążenie lewej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{z,si} \cdot s_k = 0.400 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.480 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przypadek obciążenia: Obciążenie prawej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{z,si} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.960 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przypadek obciążenia: Obciążenie lewej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{z,si} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.960 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przypadek obciążenia: Obciążenie prawej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{z,si} \cdot s_k = 0.400 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.480 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Obciążenia wiatrem – dach 0°

Opis: Dach dwupołaciowy,

Współczynniki normowe: $\psi_0=1.50$; $\psi_0=0.60$; $\psi_1=0.20$

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.: $A = 300.0\text{m}$

Kategoria terenu: II

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego: $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego: $c_{sezon} = 1.0$

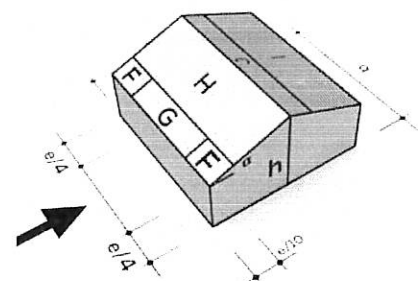
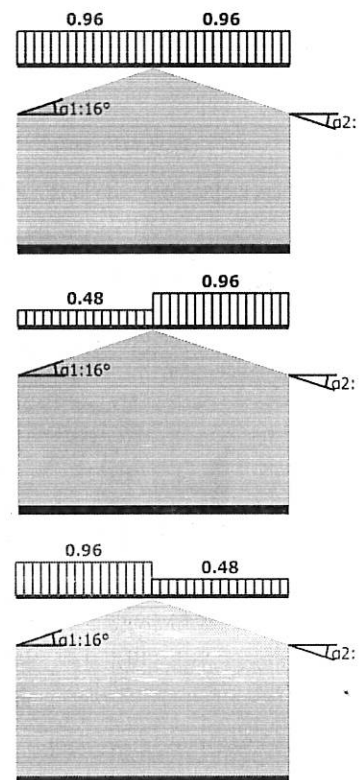
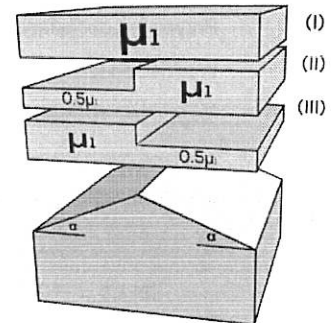
Wartość współczynnika orografii: $c_o = 1.0$

Wysokość odniesienia: $z_r = 4.0\text{m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego: $c_s c_d = 1.0$

Intensywność turbulencji: $I_v = 0.228$

Współczynnik chropowatości: $c_r = 0.901$



Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru: $q_v = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_f \cdot c_e \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot V_{ref})^2$
 $q_v = (1 + 7 \cdot 0.228) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.856 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.000)^2 = 0.575 \text{ kPa}$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia C $\rightarrow c_{p,net} = 1.424$

Wartość oddziaływania: $s = c_{p,net} \cdot q_p = 0.82$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia A $\rightarrow c_{p,net} = 0.948$

Wartość oddziaływania: $s = c_{p,net} \cdot q_p = 0.55$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia D $\rightarrow c_{p,net} = 0.400$

Wartość oddziaływania: $s = c_{p,net} \cdot q_p = 0.23$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia C $\rightarrow c_{p,net} = -1.400$

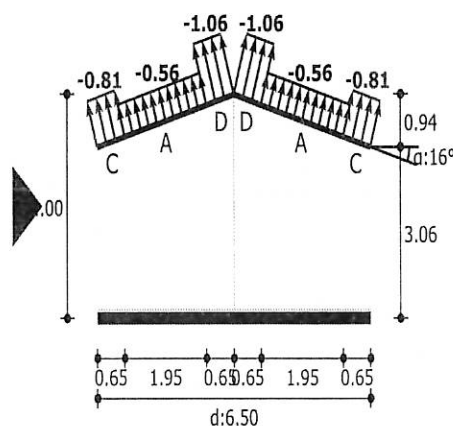
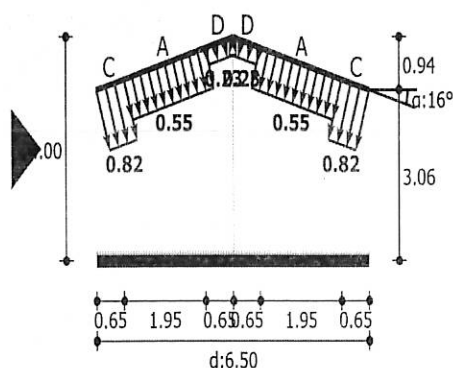
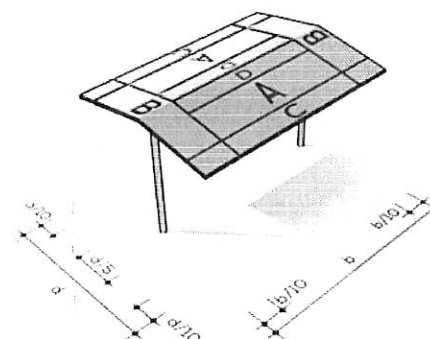
Wartość oddziaływania: $s = c_{p,net} \cdot q_p = -0.81$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia A $\rightarrow c_{p,net} = -0.972$

Wartość oddziaływania: $s = c_{p,net} \cdot q_p = -0.56$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia D $\rightarrow c_{p,net} = -1.848$

Wartość oddziaływania: $s = c_{p,net} \cdot q_p = -1.06$

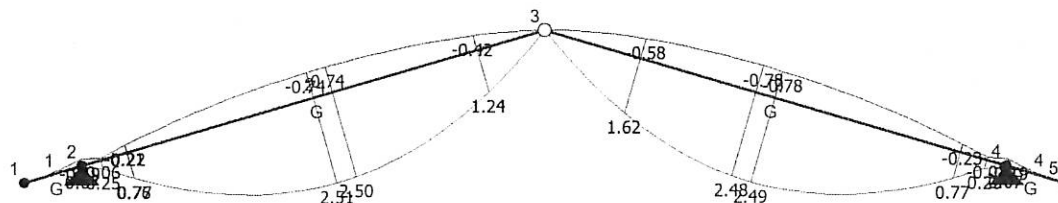


4.2. OBCIĄŻENIA STAŁE

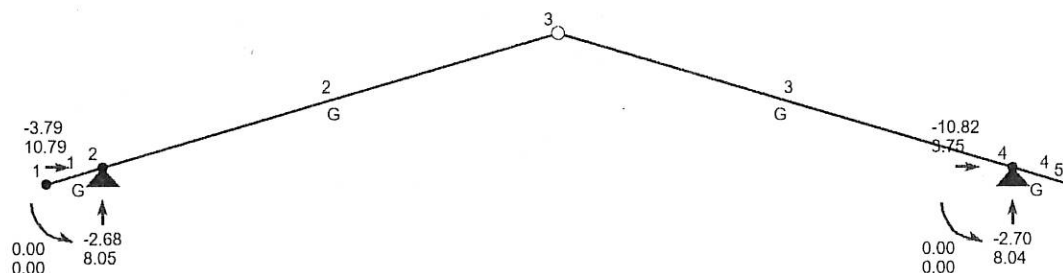
Dach - Pokrycie

Nr	Nazwa	War. norm.	H/B/L	War. kN/m ²	-y	+y
1	Blachodachówka	77.00kN/m ³	0.00m/-/-	0.08	1.00	1.35
2	Łaty	5.50kN/m ³	0.01m/-/-	0.06	1.00	1.35
	Podsumowanie			0.13	1.00	1.35

Obwiednia sił przekrojowych - momenty zginające [kNm]



Kombinatoryka obciążeń - reakcje podporowe



4.4. KROKIE – K1

Profil – 160x80

Nazwa	A [cm ²]	Jx [cm ⁴]	H [mm]	W _{xg} [cm ³]	W _{xd} [cm ³]
160x80	128.00	2730.67	160.00	-----	-----

Materiał – drewno C24

Nazwa	E [kPa]	ρ ₀ [kg/m ³]	α _T [1/K]
C 24	11000000.00	420.00	0.00000370

Wyniki dla elementu

Całkowite wyężenie elementu: 84%

Rozciąganie: 4 %
 Ściskanie: 47 %
 Ścinanie: 48 %
 Skręcanie: 0 %
 Ścinanie ze skręcaniem: 23 %
 Zginanie: 57 %
 Zginanie z rozciąganiem: 21 %
 Zginanie ze ściskaniem: 84 %
 Smukłość: 0 %
 Ugięcia: 32 %

Wyniki szczegółowe

Parametry materiałowe

Klasa użytkowania konstrukcji: 2
 Klasa trwania obciążenia dla SGN: Stałe

$$\rightarrow k_{mod} = 0.6$$

Wartości charakterystyczne właściwości materiału (C 24):

$f_{t,0,k} = 24.0 \text{ MPa}$	$f_{t,0,k} = 14.0 \text{ MPa}$	$f_{t,90,k} = 0.5 \text{ MPa}$
$f_{c,0,k} = 21.0 \text{ MPa}$	$f_{c,90,k} = 2.5 \text{ MPa}$	$f_{v,k} = 2.5 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 11.0 \text{ GPa}$	$E_{0,05} = 7.4 \text{ GPa}$	$E_{90,mean} = 0.37 \text{ GPa}$
$G_{mean} = 0.69 \text{ GPa}$	$G_{0,05} = E_{0,05} / E_{0,mean} \cdot G_{mean} = 0.46 \text{ GPa}$	
$\rho_k = 350.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$\rho_{mean} = 420.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	

Rozciąganie (3.8)Przekrój: $x/L=1.000$, $L=2.97m$; Kombinacja: $\max N (+0,+1,-3,+K9,+10,+15)$ Pole przekroju: $A_{\text{brutto}} = 128.0\text{cm}^2$, $A_{\text{netto}} = 128.0\text{cm}^2$

Nośność elementu przy rozciąganiu równoległym do włókien:

$$\sigma_{t,d} = \frac{N}{A_n} = \frac{1.5 \cdot 10^3}{128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.28\text{MPa} < 6.5\text{MPa} = \frac{1.154 \cdot 14.0 \cdot 0.50}{1.3} = \frac{k_{t,d} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ściskanie (46.8)Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00m$; Kombinacja: $\min N (-0,-1,+K2,+3,+4,+K7,+K8,-15,+K16,+K17)$ Pole przekroju: $A_{\text{brutto}} = 128.0\text{cm}^2$, $A_d = A_n = 128.0\text{cm}^2$

Długości wybożenia dla wybożenia w płaszczyznach osi głównych przekroju:

- w płaszczyźnie Y-Y: $l_{y,y} = \mu_y \cdot l_y = 1.000 \cdot 2.972 = 2.972m$ - w płaszczyźnie Z-Z: $l_{z,z} = \mu_z \cdot l_z = 1.000 \cdot 2.972 = 2.972m$

Wpływ wybożenia:

$$\lambda_y = \frac{l_{y,y}}{i_y} = \frac{2.972}{4.519} = 64.4, \lambda_z = \frac{l_{z,z}}{i_z} = \frac{2.972}{2.359} = 128.7$$

$$\sigma_{cr,y} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_y^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 64.4^2 = 17.6$$

$$\sigma_{cr,z} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_z^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 128.7^2 = 4.4$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{t,d,k}}{\sigma_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{21.0}{17.6}} = 1.091$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{t,d,k}}{\sigma_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{21.0}{4.4}} = 2.182$$

$$k_y = 0.5 [1 + \beta_1 (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0.5 [1 + 0.2 (1.091 - 0.3) + 1.091^2] = 1.174$$

$$k_z = 0.5 [1 + \beta_1 (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0.5 [1 + 0.2 (2.182 - 0.3) + 2.182^2] = 3.070$$

$$k_{z,y} = \min \left[1 / \left(k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / (1.174 + \sqrt{1.174^2 - 1.091^2}), 1.0 \right] = 0.622$$

$$k_{z,z} = \min \left[1 / \left(k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / (3.070 + \sqrt{3.070^2 - 2.182^2}), 1.0 \right] = 0.191$$

$$k_z = \min(k_{z,y}, k_{z,z}) = 0.191$$

Nośność elementu przy ściskaniu równoległym do włókien:

$$\sigma_{c,d} = \frac{N}{k_{z,d} A_d} = \frac{11.1 \cdot 10^3}{0.191 \cdot 128.0 \cdot 10^{-2}} = 4.54\text{MPa} < 9.7\text{MPa} = \frac{21.0 \cdot 0.50}{1.3} = \frac{f_{c,d,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie (47.7)Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00m$; Kombinacja: $\min N (-0,-1,+K2,+3,+4,+K7,+K8,-15,+K16,+K17)$

Ścinanie po kierunku osi głównej Z-Z

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{z,d} A} = 1.5 \frac{1.1 \cdot 10^3}{0.57 \cdot 128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.55\text{MPa} < 1.15\text{MPa} = \frac{2.5 \cdot 0.50}{1.3} = \frac{f_{v,d,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie po kierunku osi głównej Y-Y

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{y,d} A} = 1.5 \frac{0.0 \cdot 10^3}{0.57 \cdot 128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.00\text{MPa} < 1.15\text{MPa} = \frac{2.5 \cdot 0.50}{1.3} = \frac{f_{v,d,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie wypadkowe

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{d,z}^2 + \tau_{d,y}^2} = \sqrt{0.55^2 + 0.00^2} = 0.55\text{MPa} < 1.15\text{MPa} = \frac{2.5 \cdot 0.50}{1.3} = \frac{f_{v,d,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie ze skręcaniem (22.8)Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00m$; Kombinacja: $\min N (-0,-1,+K2,+3,+4,+K7,+K8,-15,+K16,+K17)$

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{z,d} A} = 1.5 \frac{1.15}{0.57 \cdot 128.0} \cdot 10 = 0.55\text{MPa}$$

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{y,d} A} = 1.5 \frac{0.00}{0.57 \cdot 128.0} \cdot 10 = 0.00\text{MPa}$$

$$\tau_{tor,d} = \frac{T_{tor,d}}{I_t} = \frac{0.00 \cdot 8.0}{187.5.0} \cdot 10 = 0.00\text{MPa}$$

Warunek nośności na ścinanie ze skręcaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{k_{shape} \tau_{r,d}} + \left(\frac{\tau_{d,y}}{\tau_{r,d}} \right)^2 + \left(\frac{\tau_{d,z}}{\tau_{r,d}} \right)^2 = \frac{0.00}{1.30 \cdot 1.15} + \left(\frac{0.00}{1.15} \right)^2 + \left(\frac{0.55}{1.15} \right)^2 = 0.23 < 1.0$$

gdzie:

$$- k_{shape} = \min(2.1 + 0.15 h/b) = \min(2.1 + 0.15 \cdot 16.0 / 8.0) = 1.30$$

Zginanie (57.5)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=1.49m$; Kombinacja: $\max M_x (+0,+1,+3,+6,+K7,+15)$

Napężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.2 \cdot 10^5}{341.3 \cdot 10^2} = 6.36 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 10^5}{170.7 \cdot 10^2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{ty} f_{m,k}} + k_{m1} \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{tz} f_{m,k}} = \frac{6.36}{1.000 \cdot 24.0} + 0.7 \frac{0.00}{1.000 \cdot 24.0} = 0.57 < 1.0$$

$$k_{m2} \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{ty} f_{m,k}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{tz} f_{m,k}} = 0.7 \frac{6.36}{1.000 \cdot 24.0} + \frac{0.00}{1.000 \cdot 24.0} = 0.40 < 1.0$$

Dla belki wolnopodpartej ze stałym momentem oraz obciążenia przyłożonego do krawędzi ściskanej przyjęto, że długość obliczeniowa wynosi:

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 2.97 + 2 \cdot 0.16 = 3.29m$$

a napężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwichrzenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,cr,t} = \frac{0.78 E_{0.05}^2}{l_{ef}^2} = \frac{0.78 \cdot 20.0^2}{160.0 \cdot 3.29^2} = 7400.0 = 70.1 \text{ MPa},$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{ty} f_{m,k}}{\sigma_{m,cr,t}}} = \sqrt{\frac{1.000 \cdot 24.0}{70.1}} = 0.585,$$

$$k_{cr,t} = 1.000.$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 6.36 \text{ MPa} < 11.08 \text{ MPa} = k_{cr,t} \frac{k_{m1} k_{ty} f_{m,k}}{Y_M} = 1.000 \frac{0.5 \cdot 1.000 \cdot 24.0}{1.3}$$

Zginanie z rozciąganiem (21.1)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=1.49m$; Kombinacja: $\min T_y (-0,-1,+K2,-3,+9,-15,+K16,+K17)$

Napężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,d} = \frac{N}{A} = \frac{1.4 \cdot 10^3}{1280 \cdot 10^{-2}} = 0.11 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.7 \cdot 10^5}{341.3 \cdot 10^2} = 2.17 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 10^5}{170.7 \cdot 10^2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu i rozciąganiu:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{k_{ty} f_{t,k}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{ty} f_{m,k}} + k_{m1} \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{tz} f_{m,k}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.11}{1.000 \cdot 24.0} + \frac{2.17}{1.000 \cdot 24.0} + 0.7 \frac{0.00}{1.000 \cdot 24.0} = 0.21 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{t,d}}{k_{ty} f_{t,k}} + k_{m2} \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{ty} f_{m,k}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{tz} f_{m,k}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.11}{1.000 \cdot 24.0} + 0.7 \frac{2.17}{1.000 \cdot 24.0} + \frac{0.00}{1.000 \cdot 24.0} = 0.15 < 1.0$$

Zginanie ze ściskaniem (84.2)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=1.49m$; Kombinacja: $\min N (-0,-1,+K2,+3,+4,+K7,+K8,-15,+K16,+K17)$

Napężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,d} = \frac{N}{A} = \frac{10.4 \cdot 10^3}{1280 \cdot 10^{-2}} = 0.82 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.2 \cdot 10^5}{341.3 \cdot 10^2} = 6.36 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 10^5}{170.7 \cdot 10^2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$$\lambda_{rel,max} = 2.2 > 0.3 \rightarrow \text{należy uwzględnić wpływ wyboczenia}$$

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{k_{ty} f_{t,k}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{ty} f_{m,k}} + k_{m1} \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{tz} f_{m,k}} < 1.0$$

$$\frac{0.82}{1.000 \cdot 24.0} + \frac{6.36}{1.000 \cdot 24.0} + 0.7 \frac{0.00}{1.000 \cdot 24.0} = 0.71 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{t,d}}{k_{ty} f_{t,k}} + k_{m2} \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{ty} f_{m,k}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{tz} f_{m,k}} < 1.0$$

$$\frac{0.82}{1.000 \cdot 24.0} + 0.7 \frac{6.36}{1.000 \cdot 24.0} + \frac{0.00}{1.000 \cdot 24.0} = 0.84 < 1.0$$

$$\left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{cr,t} f_{m,k}} \right)^2 + \frac{\sigma_{t,d}}{k_{ty} f_{t,k}} = \left(\frac{6.36}{1.000 \cdot 24.0} \right)^2 + \frac{0.82}{1.000 \cdot 24.0} = 0.77 < 1.0$$

Ugięcia (32.1)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=1.49m$; Kombinacja: $\text{ext } U (0,1,3,15,4,K7,K8)$

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} (1 + k_{def}) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = -1.2 \text{ mm obc. stałe: } 0,1,3,15$$

$$u_{z,fin,Q} = (u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{Qi}) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = -4.4 \text{ mm obc. zm: } 4,K7,K8$$

$$u_{z,fin,QS} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{Qi} k_{def} \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = -0.0 \text{ mm obc. zm (część stała):}$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = |-5.5| \text{ mm} < 17.3 \text{ mm} = u_{lim,inst}$$

Przesunięcie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} (1 + k_{def}) = -0.0 \text{ mm obc. stałe: } 0,1,3,15$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{Qi} u_{y,inst,Qi} = -0.0 \text{ mm obc. zm: } 4,K7,K8$$

$$u_{y,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{Qi} u_{y,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała):}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,QS} = |-0.0| \text{ mm} < 17.3 \text{ mm} = u_{lim,inst}$$

4.5. PŁATEW – P1

Profil – 140x140

Nazwa	A [cm ²]	Jx [cm ⁴]	H [mm]	Wxg [cm ³]	Wxd [cm ³]
140x140	196.00	3201.34	140.00	-----	-----

Materiał – drewno C24

Nazwa	E [kPa]	ro [kg/m ³]	alfa T [m/K]
C 24	11000000.00	420.00	0.00000370

Wyniki dla elementu

Całkowite wyężenie elementu: 41%

Rozciąganie: 0 %

Ściskanie: 1 %

Ścinanie: 41 %

Skręcanie: 0 %

Ścinanie ze skręcaniem: 17 %

Zginanie: 19 %

Zginanie z rozciąganiem: 5 %

Zginanie ze ściskaniem: 20 %

Smukłość: 0 %

Ugięcia: 4 %

Wyniki szczegółowe

Parametry materiałowe

Klasa użytkowania konstrukcji: 2
Klasa trwania obciążenia dla SGN: Stałe

$$\rightarrow k_{mod} = 0.6$$

Wartości charakterystyczne właściwości materiału (C 24):

$$\begin{aligned} f_{m,k} &= 24.0 \text{ MPa} & f_{t,0,k} &= 14.0 \text{ MPa} & f_{t,90,k} &= 0.5 \text{ MPa} \\ f_{c,0,k} &= 21.0 \text{ MPa} & f_{t,90,k} &= 2.5 \text{ MPa} & f_{v,k} &= 2.5 \text{ MPa} \\ E_{0,mean} &= 11.0 \text{ GPa} & E_{0,05} &= 7.4 \text{ GPa} & E_{90,mean} &= 0.37 \text{ GPa} \\ G_{mean} &= 0.69 \text{ GPa} & G_{0,05} &= E_{0,05} / E_{0,mean} \cdot G_{mean} & &= 0.46 \text{ GPa} \\ p_k &= 350.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & p_{mean} &= 420.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & & \end{aligned}$$

Rozciąganie (0.3)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=1.24\text{m}$; Kombinacja: $\max T_y (+0,+1,-3,+7,+15)$

Pole przekroju: $A_{brutto} = 196.0 \text{ cm}^2$, $A_{netto} = 196.0 \text{ cm}^2$

Nośność elementu przy rozciąganiu równoległym do włókien:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A_n} = \frac{0.4 \cdot 1e3}{196.0 \cdot 1e2} = 0.02 \text{ MPa} < 6.5 \text{ MPa} = \frac{1.014 \cdot 14.0 \cdot 0.60}{1.3} = \frac{k_t f_{t,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ściskanie (0.9)Przekrój: $x/L=1.000$, $L=1.24m$; Kombinacja: $\max M_x (+0,+1,+3,+4,+K9,+15)$ Pole przekroju: $A_{brutto} = 196.0cm^2$, $A_1 = A_n = 196.0cm^2$

Długości wybożenia dla wybożenia w płaszczyznach osi głównych przekroju:

- w płaszczyźnie Y-Y: $l_{y,y} = \mu_y l_y = 1.000 \cdot 1.242 = 1.242m$ - w płaszczyźnie Z-Z: $l_{z,z} = \mu_z l_z = 1.000 \cdot 1.242 = 1.242m$

Wpływ wybożenia:

$$\lambda_y = \frac{l_{y,y}}{i_y} = \frac{1.242}{4.041} = 30.7, \lambda_z = \frac{l_{z,z}}{i_z} = \frac{1.242}{4.041} = 30.7$$

$$\sigma_{crit,y} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_y^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 30.7^2 = 77.3$$

$$\sigma_{crit,z} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_z^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 30.7^2 = 77.3$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,sk}}{\sigma_{crit,y}}} = \sqrt{\frac{21.0}{77.3}} = 0.521$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,sk}}{\sigma_{crit,z}}} = \sqrt{\frac{21.0}{77.3}} = 0.521$$

$$k_y = 0.5[1 + \beta_1(\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0.5[1 + 0.2(0.521 - 0.3) + 0.521^2] = 0.658$$

$$k_z = 0.5[1 + \beta_1(\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0.5[1 + 0.2(0.521 - 0.3) + 0.521^2] = 0.658$$

$$k_{y,z} = \min\left[1/\left(k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}\right), 1.0\right] = \min\left[1/(0.658 + \sqrt{0.658^2 - 0.521^2}), 1.0\right] = 0.944$$

$$k_{z,z} = \min\left[1/\left(k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}\right), 1.0\right] = \min\left[1/(0.658 + \sqrt{0.658^2 - 0.521^2}), 1.0\right] = 0.944$$

$$k_x = \min(k_{y,z}, k_{z,z}) = 0.944$$

Nośność elementu przy ściskaniu równoległym do włókien:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{k_{x,d} A_d} = \frac{1.7 \cdot 10^3}{0.944 \cdot 196.0 \cdot 10^{-2}} = 0.09MPa < 9.7MPa = \frac{21.0 \cdot 0.50}{1.3} = \frac{f_{c,sk} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie (40.8)Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00m$; Kombinacja: $\max M_x (+0,+1,+3,+4,+K9,+15)$

Ścinanie po kierunku osi głównej Z-Z

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{x,z} A} = 1.5 \frac{4.1 \cdot 10^3}{0.67 \cdot 196.0 \cdot 10^{-2}} = 0.47MPa < 1.15MPa = \frac{2.5 \cdot 0.50}{1.3} = \frac{f_{v,sk} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie po kierunku osi głównej Y-Y

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{x,y} A} = 1.5 \frac{0.0 \cdot 10^3}{0.67 \cdot 196.0 \cdot 10^{-2}} = 0.00MPa < 1.15MPa = \frac{2.5 \cdot 0.50}{1.3} = \frac{f_{v,sk} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie wypadkowe

$$\tau_{d,i} = \sqrt{\tau_{d,z}^2 + \tau_{d,y}^2} = \sqrt{0.47^2 + 0.00^2} = 0.47MPa < 1.15MPa = \frac{2.5 \cdot 0.50}{1.3} = \frac{f_{v,sk} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie ze skręcaniem (16.6)Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00m$; Kombinacja: $\max M_x (+0,+1,+3,+4,+K9,+15)$

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{x,z} A} = 1.5 \frac{4.12}{0.67 \cdot 196.0} \cdot 10 = 0.47MPa$$

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{x,y} A} = 1.5 \frac{0.00}{0.67 \cdot 196.0} \cdot 10 = 0.00MPa$$

$$\tau_{tor,d} = \frac{T_{x,d} h / 2}{I_t} = \frac{0.00 \cdot 7.0}{5410.3} \cdot 10 = 0.00MPa$$

Warunek nośności na ścinanie ze skręcaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{k_{shape} \tau_{d,i}} + \left(\frac{\tau_{d,y}}{\tau_{d,i}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{d,z}}{\tau_{d,i}}\right)^2 = \frac{0.00}{1.15 \cdot 1.15} + \left(\frac{0.00}{1.15}\right)^2 + \left(\frac{0.47}{1.15}\right)^2 = 0.17 < 1.0$$

gdzie:

$$k_{shape} = \min(2.1 + 0.15 h/b) = \min(2.1 + 0.15 \cdot 14.0 / 14.0) = 1.15$$

Zginanie (19.0)Przekrój: $x/L=0.800$, $L=0.99m$; Kombinacja: $\max M_x (+0,+1,+3,+4,+K9,+15)$

Napężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{1.0 \cdot 10^5}{457.3 \cdot 10^{-2}} = 2.14MPa, \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 10^5}{457.3 \cdot 10^{-2}} = 0.00MPa$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{by} f_{t,sk} k_{mod}} + k_{m} \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{bz} f_{t,sk} k_{mod}} = \frac{2.14}{1.1 \cdot 1.4 \cdot 24.0 \cdot 0.5} + 0.7 \frac{0.00}{1.1 \cdot 1.4 \cdot 24.0 \cdot 0.5} = 0.19 < 1.0$$

$$k_{in} \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{b,y}^2 m_k^2 m_{mod}} + \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{b,x}^2 m_k^2 m_{mod}} = 0.7 \frac{2.14}{1004+2430.9} + \frac{0.00}{1004+2430.9} = 0.13 < 1.0$$

Dla belki wolnopodpartej ze stałym momentem oraz obciążenia przyłożonego do krawędzi ściskanej przyjęto, że długość obliczeniowa wynosi:

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 1.24 + 2 \cdot 0.14 = 1.52m,$$

a naprężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwichrzenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,cr,II} = \frac{0.78h^3}{hl_{ef}} E_{0.05} = \frac{0.78 \cdot 140.0^3}{140.0 \cdot 1522.0} 7400.0 = 530.9MPa,$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{b,y} l_{m,y}}{\sigma_{m,cr,II}}} = \sqrt{\frac{1.014 \cdot 24.0}{530.9}} = 0.214,$$

$$k_{cr,II} = 1.000.$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 2.14MPa < 11.23MPa = k_{cr,II} \frac{k_{mod} k_{b,y} l_{m,y}}{Y_M} = 1.000 \frac{0.5 \cdot 1.014 \cdot 24.0}{1.3}$$

Zginanie z rozciąganiem (5.2)

Przekrój: $x/L=0.800$, $L=0.99m$; Kombinacja: $\max N (+0,+1,-3,+7,+15)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{0.4 \cdot 10^3}{1004 \cdot 0.100} = 0.02MPa$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.2 \cdot 10^5}{457.3 \cdot 10^2} = 0.54MPa, \quad \sigma_{m,x,d} = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.0 \cdot 10^5}{457.3 \cdot 10^2} = 0.00MPa$$

Nośność elementu przy zginaniu i rozciąganiu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{b,t}^2 m_k^2 m_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{b,y}^2 m_k^2 m_{mod}} + k_{in} \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{b,x}^2 m_k^2 m_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.02}{1004+2430.9} + \frac{0.54}{1004+2430.9} + 0.7 \frac{0.00}{1004+2430.9} = 0.05 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{b,t}^2 m_k^2 m_{mod}} + k_{in} \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{b,y}^2 m_k^2 m_{mod}} + \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{b,x}^2 m_k^2 m_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.02}{1004+2430.9} + 0.7 \frac{0.54}{1004+2430.9} + \frac{0.00}{1004+2430.9} = 0.04 < 1.0$$

Zginanie ze ściskaniem (20.0)

Przekrój: $x/L=0.800$, $L=0.99m$; Kombinacja: $\max M_x (+0,+1,+3,+4,+K9,+15)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{1.7 \cdot 10^3}{1004 \cdot 0.100} = 0.09MPa$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{1.0 \cdot 10^5}{457.3 \cdot 10^2} = 2.14MPa, \quad \sigma_{m,x,d} = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.0 \cdot 10^5}{457.3 \cdot 10^2} = 0.00MPa$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$$\lambda_{rel,max} = 0.5 > 0.3 \rightarrow \text{należy uwzględnić wpływ wyboczenia}$$

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{c,t}^2 m_k^2 m_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{b,y}^2 m_k^2 m_{mod}} + k_{in} \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{b,x}^2 m_k^2 m_{mod}} < 1.0$$

$$\frac{0.09}{1004+2430.9} + \frac{2.14}{1004+2430.9} + 0.7 \frac{0.00}{1004+2430.9} = 0.20 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{c,t}^2 m_k^2 m_{mod}} + k_{in} \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{b,y}^2 m_k^2 m_{mod}} + \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{b,x}^2 m_k^2 m_{mod}} < 1.0$$

$$\frac{0.09}{1004+2430.9} + 0.7 \frac{2.14}{1004+2430.9} + \frac{0.00}{1004+2430.9} = 0.14 < 1.0$$

$$\left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{cr,y} m_k^2 m_{mod}} \right)^2 + \frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{c,t}^2 m_k^2 m_{mod}} = \left(\frac{2.14}{1.00 \cdot 1004+2430.9} \right)^2 + \frac{0.09}{1004+2430.9} = 0.05 < 1.0$$

Ugięcia (4.3)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=0.62m$; Kombinacja: $\text{ext } U (0,1,3,15,4,K9)$

Przesunięcie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} \left(1 + k_{def} \right) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = -0.2mm \text{ obc. stałe: } 0,1,3,15$$

$$u_{z,fin,Q} = (u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{0i}) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = -0.3mm \text{ obc. zm: } 4,K9$$

$$u_{z,fin,Q5} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{2i} k_{def} \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = -0.0mm \text{ obc. zm (część stała):}$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,Q5} = |-0.5|mm < 11.5mm = u_{lim,net}$$

Przesunięcie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1,n} u_{y,inst,G,i} (1 + k_{scat}) \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = 0,0 \text{ mm obc. stałe: } 0,1,3,15$$

$$u_{y,fin,Q} = (u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2,n} u_{y,inst,Q,i} \psi_{0,i}) \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = 0,0 \text{ mm obc. zm: } 4,K9$$

$$u_{y,fin,Q5} = \sum_{i=1,n} u_{y,inst,Q,i} \psi_{0,i} k_{scat} \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = 0,0 \text{ mm obc. zm (część stała):}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,Q5} = |0,0| \text{ mm} < 11,5 \text{ mm} = u_{lim,inst}$$

4.6. SŁUPY – S1

Profil – 300x160

Nazwa	A [cm ²]	Jx [cm ⁴]	H [mm]	Wxg [cm ³]	Wxd [cm ³]
300x160	480.00	36000.00	300.00	-----	-----

Materiał – drewno C24

Nazwa	E [kPa]	ro [kg/m ³]	alfa T [m/K]
C 24	11000000.00	420.00	0.00000370

Wyniki dla elementu

Całkowite wyężenie elementu: 2%

Rozciąganie: 1 %
 Ściskanie: 2 %
 Ścinanie: 1 %
 Skręcanie: 0 %
 Ścinanie ze skręcaniem: 0 %
 Zginanie: 0 %
 Zginanie z rozciąganiem: 1 %
 Zginanie ze ściskaniem: 2 %
 Smukłość: 0 %
 Ugięcia: 0 %

Wyniki szczegółowe

Parametry materiałowe

Klasa użytkowania konstrukcji: 2
 Klasa trwania obciążenia dla SGN: Stałe

$$\rightarrow k_{mod} = 0,6$$

Wartości charakterystyczne właściwości materiału (C 24):

$$\begin{aligned} f_{t,0,k} &= 24,0 \text{ MPa} & f_{t,0,k} &= 14,0 \text{ MPa} & f_{t,90,k} &= 0,5 \text{ MPa} \\ f_{c,0,k} &= 21,0 \text{ MPa} & f_{c,90,k} &= 2,5 \text{ MPa} & f_{v,k} &= 2,5 \text{ MPa} \\ E_{0,mean} &= 11,0 \text{ GPa} & E_{0,05} &= 7,4 \text{ GPa} & E_{90,mean} &= 0,37 \text{ GPa} \\ G_{mean} &= 0,69 \text{ GPa} & G_{0,05} &= E_{0,05} / E_{0,mean} \cdot G_{mean} = 0,46 \text{ GPa} \\ \rho_k &= 350,0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & \rho_{mean} &= 420,0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{aligned}$$

Rozciąganie (0.8)

Przekrój: $x/L=0,000$, $L=0,00\text{m}$; Kombinacja: $\max N (+0,+1,-3,+K9,+10,+15)$

Pole przekroju: $A_{brutto} = 480,0 \text{ cm}^2$, $A_{netto} = 480,0 \text{ cm}^2$
 Nośność elementu przy rozciąganiu równoległym do włókien:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A_n} = \frac{2+1+3}{480,0 \cdot 10^{-2}} = 0,05 \text{ MPa} < 6,5 \text{ MPa} = \frac{1,000 \cdot 1+3 \cdot 0,50}{1,3} = \frac{k_t \cdot f_{t,0,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}$$

Ściskanie (1.8)

Przekrój: $x/L=1,000$, $L=2,00\text{m}$; Kombinacja: $\min N (-0,-1,+3,+4,+K7,+K8,-15)$

Pole przekroju: $A_{brutto} = 480,0 \text{ cm}^2$, $A_1 = A_n = 480,0 \text{ cm}^2$
 Długości wybozeniowe dla wybożenia w płaszczyznach osi głównych przekroju:

- w płaszczyźnie Y-Y: $l_{y,y} = \mu_y l_y = 1,000 \cdot 2,000 = 2,000 \text{ m}$
 - w płaszczyźnie Z-Z: $l_{z,z} = \mu_z l_z = 1,000 \cdot 2,000 = 2,000 \text{ m}$

Wpływ wyoboczenia:

$$\lambda_y = \frac{l_{ey}}{i_y} = \frac{200.0}{8.650} = 23.1, \lambda_z = \frac{l_{ez}}{i_z} = \frac{200.0}{4.519} = 43.3$$

$$\sigma_{crit,y} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_y^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 23.1^2 = 136.9$$

$$\sigma_{crit,z} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_z^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 43.3^2 = 39.0$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{l_{ey}^2}{\sigma_{crit,y}}} = \sqrt{\frac{21.0}{136.9}} = 0.392$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{l_{ez}^2}{\sigma_{crit,z}}} = \sqrt{\frac{21.0}{39.0}} = 0.734$$

$$k_y = 0.5 [1 + \beta_1 (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0.5 [1 + 0.2 (0.392 - 0.3) + 0.392^2] = 0.586$$

$$k_z = 0.5 [1 + \beta_1 (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0.5 [1 + 0.2 (0.734 - 0.3) + 0.734^2] = 0.813$$

$$k_{y,z} = \min \left[1 / \left(k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / (0.586 + \sqrt{0.586^2 - 0.392^2}), 1.0 \right] = 0.979$$

$$k_{z,z} = \min \left[1 / \left(k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / (0.813 + \sqrt{0.813^2 - 0.734^2}), 1.0 \right] = 0.861$$

$$k_z = \min(k_{y,z}, k_{z,z}) = 0.861$$

Nośność elementu przy ściskaniu równoległym do włókien:

$$\sigma_{d,0,d} = \frac{N}{k_{z,0,d} A} = \frac{7.41e3}{0.861 \cdot 480.0 \cdot 1e2} = 0.18 \text{ MPa} < 9.7 \text{ MPa} = \frac{f_{t,0,d} k_{mod}}{1.3} = \frac{f_{t,0,d} k_{mod}}{y_M}$$

Ścinanie (0.6)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=2.00\text{m}$; Kombinacja: max $M_x (+0,+1,+3,+15)$

Ścinanie po kierunku osi głównej Z-Z

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{z,z} A} = 1.5 \frac{0.21e3}{0.861 \cdot 480.0 \cdot 1e2} = 0.01 \text{ MPa} < 1.15 \text{ MPa} = \frac{f_{v,z} k_{mod}}{1.3} = \frac{f_{v,z} k_{mod}}{y_M}$$

Ścinanie po kierunku osi głównej Y-Y

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{y,y} A} = 1.5 \frac{0.01e3}{0.861 \cdot 480.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa} < 1.15 \text{ MPa} = \frac{f_{v,y} k_{mod}}{1.3} = \frac{f_{v,y} k_{mod}}{y_M}$$

Ścinanie wypadkowe

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{d,z}^2 + \tau_{d,y}^2} = \sqrt{0.01^2 + 0.00^2} = 0.01 \text{ MPa} < 1.15 \text{ MPa} = \frac{f_{v,d} k_{mod}}{1.3} = \frac{f_{v,d} k_{mod}}{y_M}$$

Zginanie (0.2)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=2.00\text{m}$; Kombinacja: max $M_x (+0,+1,+3,+15)$

Naprężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.11e5}{2400.0 \cdot 1e2} = 0.03 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.01e5}{1200.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{\frac{k_{m,d} \sigma_{m,d}}{y_M}} + k_{m,z} \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{m,z} \sigma_{m,z,d}}{y_M}} = \frac{0.03}{\frac{1.000 \cdot 0.03}{1.000}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.000 \cdot 0.00}{1.000}} = 0.00 < 1.0$$

$$k_{m,y} \frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{m,y} \sigma_{m,y,d}}{y_M}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{m,z} \sigma_{m,z,d}}{y_M}} = 0.7 \frac{0.03}{\frac{1.000 \cdot 0.03}{1.000}} + \frac{0.00}{\frac{1.000 \cdot 0.00}{1.000}} = 0.00 < 1.0$$

Dla belki wolnopodpartej ze stałym momentem oraz obciążenia przyłożonego do krawędzi ściskanej przyjęto, że długość obliczeniowa wynosi:

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 2.00 + 2 \cdot 0.30 = 2.60 \text{ m}$$

a naprężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwichrzenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0.78 E_{0.05}}{l_{ef}^2} = \frac{0.78 \cdot 7400.0}{100.0 \cdot 2600.0^2} = 189.4 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{m,y} l_{ef}^2}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{1.000 \cdot 24.0}{189.4}} = 0.356$$

$$k_{m,rel} = 1.000$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 0.03 \text{ MPa} < 11.08 \text{ MPa} = k_{m,rel} \frac{k_{m,y} f_{m,k}}{y_M} = 1.000 \frac{0.5 \cdot 1000 \cdot 24.0}{1.3}$$

Zginanie z rozciąganiem (0.8)

Przekrój: $x/L=0.250$, $L=0.50\text{m}$; Kombinacja: max $N (+0,+1,-3,+K9,+10,+15)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{2.31e3}{480.0 \cdot 1e2} = 0.05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.01e5}{2400.0 \cdot 1e2} = 0.01 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.01e5}{1200.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu i rozciąganiu:

$$\frac{\sigma_{x,y,d}}{k_{x,y} \cdot k^k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,y} \cdot k^k_{mod}} + k_{m} \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{m,x} \cdot k^k_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0,05}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} + \frac{0,01}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} + 0,7 \frac{0,00}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} = 0,01 < 1,0$$

$$\frac{\sigma_{x,z,d}}{k_{x,z} \cdot k^k_{mod}} + k_{m} \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,y} \cdot k^k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{m,x} \cdot k^k_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0,05}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} + 0,7 \frac{0,01}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} + \frac{0,00}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} = 0,01 < 1,0$$

Zginanie ze ściskaniem (2.0)Przekrój: $x/L=1,000$, $L=2,00m$; Kombinacja: $\min N (-0,-1,+3,+4,+K7,+K8,-15)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{x,y,d} = \frac{N}{A} = \frac{7,4 \cdot 10^3}{4800 \cdot 10^{-6}} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0,1 \cdot 10^3}{2400 \cdot 10^{-6}} = 0,03 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,x,d} = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0,0 \cdot 10^3}{1200 \cdot 10^{-6}} = 0,00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wybożenia:

 $\lambda_{rel,max} = 0,7 > 0,3 \rightarrow$ należy uwzględnić wpływ wybożenia

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\sigma_{x,y,d}}{k_{x,y} \cdot k^k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,y} \cdot k^k_{mod}} + k_{m} \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{m,x} \cdot k^k_{mod}} < 1,0$$

$$\frac{0,15}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} + \frac{0,03}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} + 0,7 \frac{0,00}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} = 0,02 < 1,0$$

$$\frac{\sigma_{x,z,d}}{k_{x,z} \cdot k^k_{mod}} + k_{m} \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,y} \cdot k^k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{m,x} \cdot k^k_{mod}} < 1,0$$

$$\frac{0,15}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} + 0,7 \frac{0,03}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} + \frac{0,00}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} = 0,02 < 1,0$$

$$\left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,y} \cdot k^k_{mod}} \right)^2 + \frac{\sigma_{x,y,d}}{k_{x,y} \cdot k^k_{mod}} = \left(\frac{0,03}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} \right)^2 + \frac{0,15}{\frac{1,0 \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-6}}{1,3}} = 0,02 < 1,0$$

Ugięcia (0.0)Przekrój: $x/L=0,500$, $L=1,00m$; Kombinacja: $\text{ext } U (0,1,3,15,4,K7,K8)$

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1,n} u_{z,inst,Gi} \left(1 + k_{def} \right) \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = 0,0 \text{ mm obc. stałe: } 0,1,3,15$$

$$u_{z,fin,Q} = \left(u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2,n} u_{z,inst,Qi} \psi_{Qi} \right) \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = -0,0 \text{ mm obc. zm: } 4,K7,K8$$

$$u_{z,fin,QS} = \sum_{i=1,n} u_{z,inst,Qi} \psi_{Qi} k_{def} \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = -0,0 \text{ mm obc. zm (część stała):}$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = |0,0| \text{ mm} < 12,4 \text{ mm} = u_{lim,net}$$

Przemieszczenie prostopadle do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1,n} u_{y,inst,Gi} \left(1 + k_{def} \right) \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = 0,0 \text{ mm obc. stałe: } 0,1,3,15$$

$$u_{y,fin,Q} = \left(u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2,n} u_{y,inst,Qi} \psi_{Qi} \right) \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = -0,0 \text{ mm obc. zm: } 4,K7,K8$$

$$u_{y,fin,QS} = \sum_{i=1,n} u_{y,inst,Qi} \psi_{Qi} k_{def} \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = 0,0 \text{ mm obc. zm (część stała):}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,QS} = |-0,0| \text{ mm} < 12,4 \text{ mm} = u_{lim,net}$$

4.7. STOPA FUNDAMENTOWA – Ł1

Warunki gruntowe

Nr	Grunt	Gęstość właściwa [kN/m ³]	Gęstość objętość. [kN/m ³]	IL/ID	Kąt tarcia wewnętrz. [deg]	Spójność gruntu	Wytrzymałość na ścinanie	Pierwotny moduł ścisłości [kPa]
1	Gлина piaszczysta	2.67	1.174	0.25	13.9	15.47	15.47	40.00

Geometria

Głębokość posadowienia: 1.00m

Całkowite wyężenie elementu: 41%

Nośność podłoża: 41 %
 Odrywanie: 0 %
 Poślizg: 7 %
 Obrót: 16 %
 Osiadanie: 2 %
 Przebiecie: 0 %
 Zbrojenie: 0 %

Wyniki szczegółowe

Nośność podłoża (41.3 %)

Komb: max Vd (SGN) (+) (+0,+1,+3,+4,+K7,+K8,+15,) → Vd=21.3kN, Hx=0.2kN, My=0.3kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm

Decydująca warstwa gruntu: 1: Gлина piaszczysta na rzędnej D = 1.00m

Obliczeniowa siła normalna: V_d = 21.30kN

Mimośród statyczny: e_x = 0.01m e_y = -0.00m

Wymiary zastępcze fundamentu: B̄ = 0.47m L̄ = 0.50m

Szerokość fundamentu: B^f = 0.47m

Współczynniki nośności: N_y = 1.28 N_c = 10.34 N_q = 3.57

Współczynniki nachylenia obciążenia: i_y = 0.99 i_c = 0.99 i_q = 0.99

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu: b_c = 1.0 b_q = 1.0 b_y = 1.0

Współczynniki kształtu fundamentu: s_c = 1.32 s_q = 1.23 s_y = 0.72

Nośność podłoża w warunkach z odpływem:

$$R = A' \left(c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \gamma' \cdot B' \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y \right)$$

$$R = 0.24 \left(15.47 \cdot 10.34 \cdot 1.00 \cdot 1.32 \cdot 0.99 + \right. \\ \left. 22.00 \cdot 3.57 \cdot 1.00 \cdot 1.23 \cdot 0.99 + \right.$$

$$\left. 0.5 \cdot 11.74 \cdot 0.47 \cdot 1.28 \cdot 1.00 \cdot 0.72 \cdot 0.99 \right) = 72.12 \text{ kN}$$

Warunek nośności podłoża

$$V_d = 21.30 \text{ kN} < 51.52 \text{ kN} = 72.12 / 1.40 = R / \gamma_R$$

Odrywanie (0.0 %)

Komb: min My (SGN) (+) (0,1,3,15,) → Vd=14.9kN, Hx=0.1kN, My=0.2kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm

Zasięg szczeliny i pole odrywanej pow.: c = 0.00m, A = 0.00m².

Warunek ograniczenia zasięgu szczeliny:

$$\frac{c}{c_{gr1}} = \frac{0.00}{0.50} = 0.00 < 0.25$$

Warunek ograniczenia pola powierzchni odrywanej:

$$\frac{A}{A_{gr1}} = \frac{0.00}{0.25} = 0.00 < 0.25$$

Obrót (15.9 %)

Komb: min Vd' (SGN) (-) (-0,-1,-3,+K9,+10,-15,) → Vd=7.3kN, Hx=0.1kN, My=0.2kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm

Obliczeniowe momenty wywracający: M_x = 0.00kNm

Obliczeniowy moment utrzymujący: M_{x,u} = 1.82kNm

Warunek stateczności na obrót względem osi X:

$$M_x = 0.00 < 1.66 \text{ kNm} = 1.82 / 1.10 = M_{x,u} / \gamma_R$$

Obliczeniowe momenty wywracające: $M_y = 0.27 \text{ kNm}$

Obliczeniowy moment utrzymujący: $M_{y,u} = 1.86 \text{ kNm}$

Warunek stateczności na obrót względem osi Y:

$$M_y = 0.27 < 1.69 \text{ kNm} = 1.86 / 1.10 = M_{y,u} / \gamma_R$$

Poślizg (6.9 %)

Komb: min Vd (SGN) (-) (-0, -1, -3, +K9, +10, -15,) $\rightarrow V_d = 7.3 \text{ kN}$, $H_x = 0.1 \text{ kN}$, $M_y = 0.2 \text{ kNm}$, $H_y = 0.0 \text{ kN}$, $M_x = 0.0 \text{ kNm}$

Obliczeniowa (wypadkowa) siła przesuwająca: $H = 0.11 \text{ kN}$

Współczynnik tarcia podstawy fundamentu o grunt: $\tan \delta_k = 0.26$

Wartość siły utrzymującej w warunkach z odpływem: $V_i = \tan \delta_k \cdot V_d = 1.81 \text{ kN}$

Warunek stateczności na przesunięcie w poziomie posadowienia:

$$T = 0.11 < 1.65 \text{ kN} = 1.81 / 1.10 = V_i / \gamma_R$$

Zbrojenie (0.4 %)

Komb: max Vd (SGN) (+) (+0, +1, +3, +4, +K7, +K8, +15,) $\rightarrow V_d = 21.3 \text{ kN}$, $H_x = 0.2 \text{ kN}$, $M_y = 0.3 \text{ kNm}$, $H_y = 0.0 \text{ kN}$, $M_x = 0.0 \text{ kNm}$

W obliczeniach pominięto zbrojenie minimalne.

Zbrojenie w kierunku L:

Moment zginający obl. z metody wsporników prostokątnych: $M_{Ed} = 0.5 \text{ kNm}$

Wytrzymałość betonu na ściskanie: $f_{cd} = 14.3 \text{ MPa}$

Granica plastyczności stali zbrojeniowej: $f_{yld} = 435.0 \text{ MPa}$

Wysokość użyteczna przekroju: $d = 161.4 \text{ cm}$, względne ramię sił: $\zeta_{eff} = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A_{s0}}) = 1.0000$

$$A_{s0} = 0.000, A_{s,lim} = 0.480$$

Zbrojenie potrzebne ze względu na zginanie: $A_{sB,stat} = \frac{M_{Ed} / B}{f_{yld} \cdot \zeta_{eff} \cdot d} = 0.0 \text{ cm}^2 / \text{m}$

przyjęto $5 \Phi 12 / \text{m} \rightarrow A_{sB,prov} = 5.7 \text{ cm}^2 / \text{m} > 0.01 \text{ cm}^2 / \text{m} = A_{sB,req}$

Zbrojenie w kierunku B:

Moment zginający obl. z metody wsporników prostokątnych: $M_{Ed} = 0.8 \text{ kNm}$

Wytrzymałość betonu na ściskanie: $f_{cd} = 14.3 \text{ MPa}$

Granica plastyczności stali zbrojeniowej: $f_{yld} = 435.0 \text{ MPa}$

Wysokość użyteczna przekroju: $d = 160.2 \text{ cm}$, względne ramię sił: $\zeta_{eff} = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A_{s0}}) = 1.0000$

$$A_{s0} = 0.000, A_{s,lim} = 0.480$$

Zbrojenie potrzebne ze względu na zginanie: $A_{sB,stat} = \frac{M_{Ed} / B}{f_{yld} \cdot \zeta_{eff} \cdot d} = 0.0 \text{ cm}^2 / \text{m}$

przyjęto $5 \Phi 12 / \text{m} \rightarrow A_{sB,prov} = 5.7 \text{ cm}^2 / \text{m} > 0.02 \text{ cm}^2 / \text{m} = A_{sB,req}$

Przebiecie (0.0 %)

Komb: min My (SGN) (+) (0, 1, 3, 15,) $\rightarrow V_d = 14.9 \text{ kN}$, $H_x = 0.1 \text{ kN}$, $M_y = 0.2 \text{ kNm}$, $H_y = 0.0 \text{ kN}$, $M_x = 0.0 \text{ kNm}$

Obliczeniowa siła pionowa: $V_{Ed} = 12.71 \text{ kN}$

Przebiecie na obwodzie kontrolnym u_1 .

Przyjęto $\theta = 26.6^\circ \rightarrow \tan \theta = 0.50$

Obwód kontrolny i wysokość użyteczna: $u_1 = 0.00 \text{ cm}$, $d_1 = 0.00 \text{ cm}$

$$\text{Napężenia ścinające: } v_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed} \cdot \Delta V}{u_1 d_1} = 0.00 \cdot \frac{(12.71 \cdot 0.00) \cdot 10^{-1}}{0.00 \cdot 0.00} = 0.000 \text{ MPa}$$

gdzie:

$$\beta = 1 + \sqrt{\left(k_1 \frac{M_x}{V} \cdot \frac{u}{w_x}\right)^2 + \left(k_2 \frac{M_y}{V} \cdot \frac{u}{w_y}\right)^2}$$

$$\beta = 1 + \sqrt{\left(0.00 \frac{0.00}{0.00} \cdot \frac{0.00}{0.00}\right)^2 + \left(0.00 \frac{0.00}{0.00} \cdot \frac{0.00}{0.00}\right)^2} = 0.00$$

$$\text{Nośność na przebiecie: } v_{Rd,c} = \max(C_{f,ld,c} k (100 \rho_1 f_{tk})^{1/3}, 0.035 k \frac{f_{tk}^{2/3}}{f_{tk}}) \frac{z_d}{s} = 0.000 \text{ MPa}$$

gdzie stopień zbrojenia: $\rho_1 = 0.00\%$

Warunek nośności na przebiecie:

$$v_{Ed} = 0.000 \text{ MPa} < 0.000 \text{ MPa} = v_{Rd,c}$$

Przebiecie w obszarze przylegającym do słupa/kominka - obwód u_0 .

Obwód kontrolny i wysokość użyteczna: $u_d = 0.00\text{cm}$, $d_d = 0.00\text{cm}$

Naprężenia ścinające: $v_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_d d_d} = 0.00 \cdot \frac{12.71 \cdot 10^{-3}}{0.00 \cdot 0.00} = 0.00\text{MPa}$,

Nośność na przebiecie: $v_{Rd, max} = 0.4 f_{td} \left[0.6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) \right] = 0.4 \cdot 14.29 \left[0.6 \left(1 - \frac{20.00}{250} \right) \right] = 0.00\text{MPa}$,

Warunek nośności:

$$v_{Ed} = 0.00\text{MPa} < 0.00\text{MPa} = v_{Rd, max}$$

Osiadanie (2.3 %)

Komb: max V_d (SGU) (0, 1, 3, 4, K7, K8, 15,) $\rightarrow V_d = 15.5\text{kN}$, $H_x = 0.1\text{kN}$, $M_y = 0.2\text{kNm}$, $H_y = 0.0\text{kN}$, $M_x = 0.0\text{kNm}$

Dopuszczalną wartość osiadania: $s_{max} = 5.00$

Czas wznoszenia budowli: Powyżej roku $\rightarrow \lambda = 1$

Warunek osiadań fundamentu: $s = 0.11\text{cm} < 5.00\text{cm} = s_{max}$

KONIEC OBLICZEŃ

5.0. Uwagi końcowe

Materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane powinny posiadać atesty ITB i odpowiadać odpowiednim normom budowlanym.

Roboty budowlane i rzemieślnicze należy wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi normami i przepisami.

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Marian Muzyczka

mgr inż. Marian Muzyczka
mgr bud. i inż. projektowania, bez ograniczeń
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej,
w szczególności architektura i inżynieria budowlana
i inżynieria budowlana
Wydział Budownictwa i Inżynierii Budowlanej
Instytut Budownictwa i Inżynierii Budowlanej
ul. Czarnieckiego 1, 37-500 Jarosław
tel. 603 666 726, 727 300 600
e-mail: biuro@kupprojekt.pl, www.kupprojekt.pl

ADAPTOWAŁ:



CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Hubert Łoziński

mgr inż. Hubert Łoziński
Upr. bud. do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi oraz nadzoru
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych
Nr. ewid. 189/99, 189/01 - Rzeszów

ADAPTOWAŁ:

IV.OPIS TECHNICZNY – CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla altana ogrodowa „323”

1.0. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt charakterystyki energetycznej dla altany ogrodowej. Charakterystykę należy każdorazowo adaptować do warunków lokalnych.

2.0. Charakterystyka energetyczna

Budynek jest obiektem nieogrzewanym. Ze względu na swój charakter nie posiada wymogów odnośnie parametrów energetycznych poszczególnych przegród budowlanych, nie jest wyposażony w urządzenia ciepłe służące do ogrzewania pomieszczeń oraz innych zużywających energię będących podstawą sporządzenia bilansu cieplnego. Wymagana energia elektryczna do oświetlenia pomieszczeń uważana jest za nieistotną i pomijalną w rozpatrywanym przypadku.

Zgodnie z art. 3, ust. 4, pkt. 3, ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. 2014 poz. 1200), charakterystyka energetyczna nie jest wymagana dla projektowanego budynku gospodarczego.

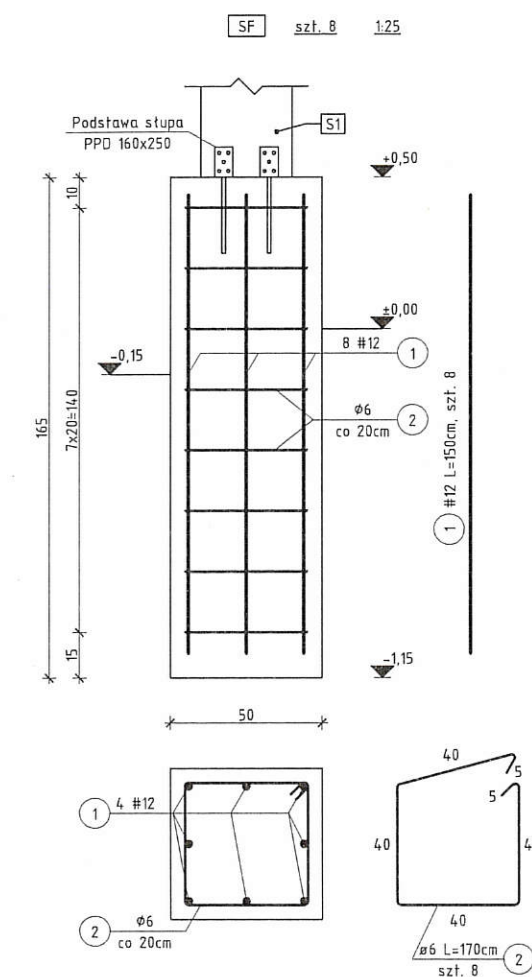
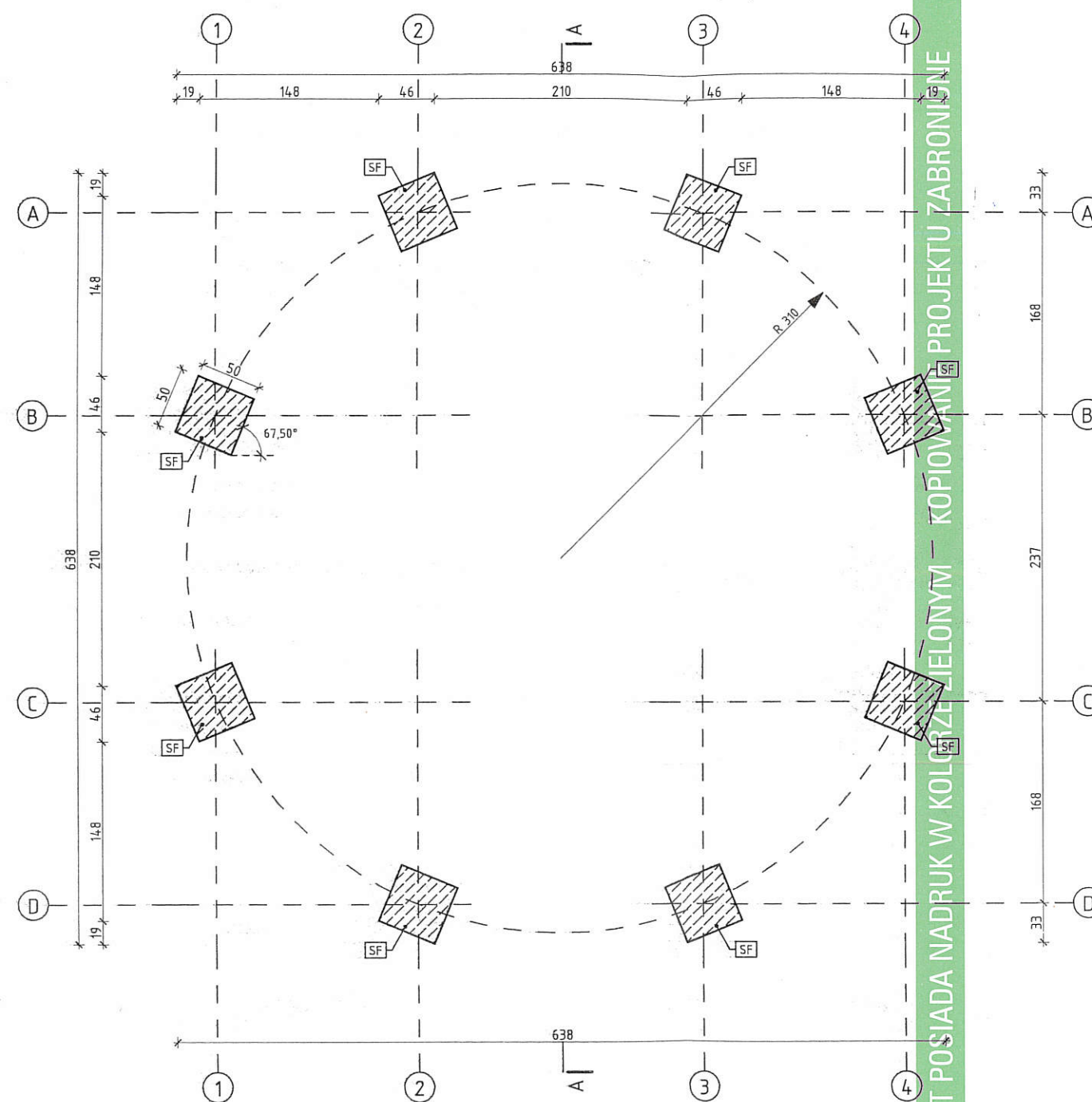
OPRACOWAŁ:

mgr inż. Hubert Łoziński

mgr inż. Hubert Łoziński
Upr. bud. do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych
Nr. ewid. 189/99, 189/01 - Rzeszów

ADAPTOWAŁ:

RZUT FUNDAMENTÓW



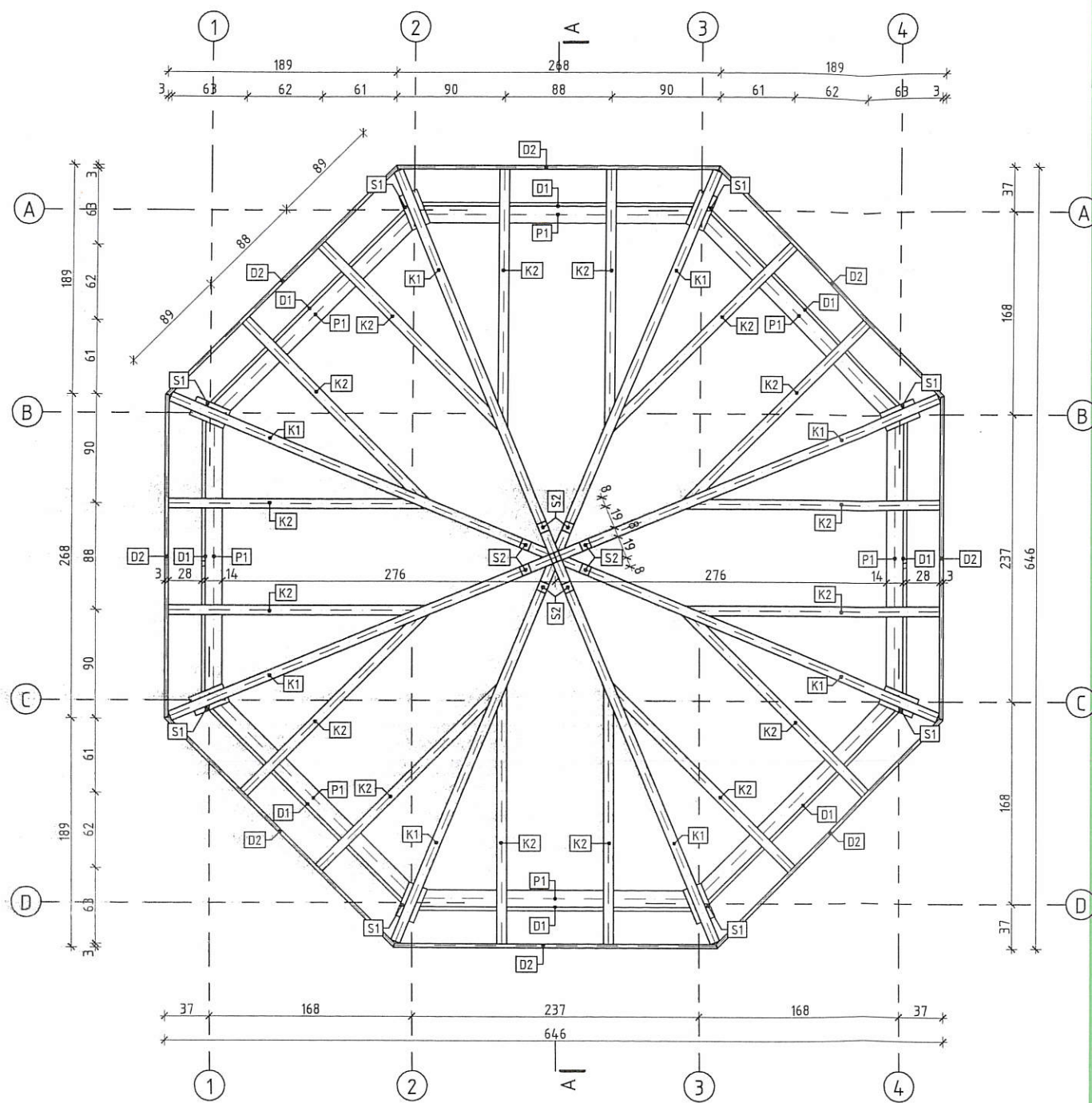
STAL B500SP
 $\phi 6 - 108,80\text{mb} \times 0,222\text{kg/mb} = 24,15\text{kg}$
 $\#12 - 96,00\text{mb} \times 0,888\text{kg/mb} = 85,25\text{kg}$

BETON C20/25
 $c_{\text{nom}} = 50\text{mm} - \text{fundamenty}$

UWAGI:

- Fundamenty należy każdorazowo adaptować do warunków gruntowo-wodnych w obrębie posadowienia budynku.
- Adaptacji podlegają: wymiary, poziom posadowienia, zbrojenie tawy, sposób izolacji.

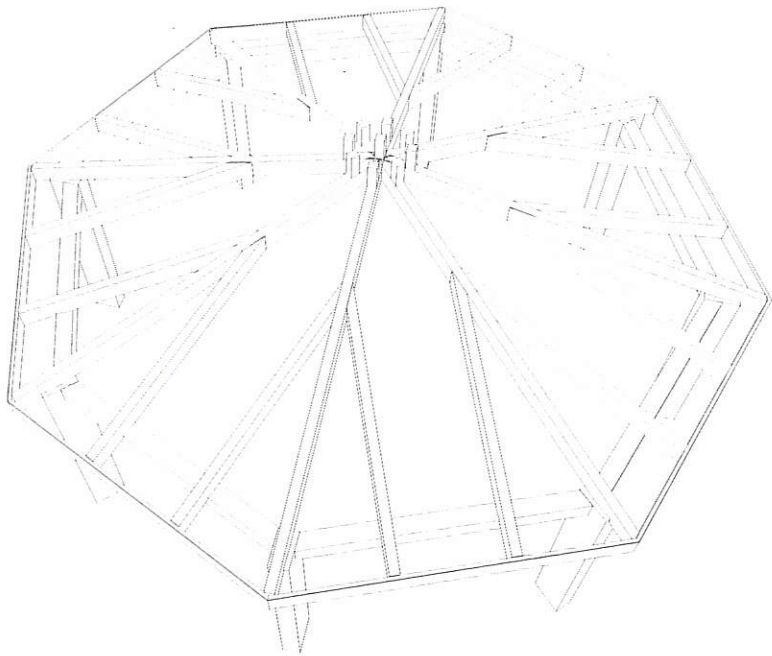
Obiekt:	ALTANA OGRODOWA "G323"	Kupprojekt
Inwestor:		
Lokalizacja:		nr rys.: K-1
Branża:	KONSTRUKCJA	skala: 1:50, 1:25
Nazwa rys.:	RZUT FUNDAMENTÓW	data: 06.2026
Projektant:	mgr inż. Marian Muzyczka	nr upr.: 81/98
Adaptował:		nr upr.:
		podpis:



ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WIEŻBY					
ELEMENTY WIEŻBY	PRZEKRÓJ [cm]	DŁUGOŚĆ [cm]	RAZEM IŁOŚĆ		
			[szt.]	[m]	[m³]
K1 KROKIEW	8x16	361	8	28,9	0,37
K2 KROKIEW	8x16	227	16	36,3	0,46
P1 PŁATWIE	14x14	223	8	17,8	0,35
D1 DESKI	3x60	225	8	18,0	0,32
D2 DESKI	3x18	268	8	21,4	0,12
S1 SŁUPY	16x30	200	8	16,0	0,77
S2 SŁUPKI	8x8	23	9	2,1	0,01
RAZEM				2,41 m³	

- UWAGI:
1. Przed przystąpieniem do montażu elementów wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
 2. Do podanych wymiarów elementów drewnianych uwzględnić zapas 30 cm.
 3. Dodatkowe elementy związane z mocowaniem i montażem poszczególnych elementów konstrukcji i pokrycia dachu wg wskazań i decyzji nadzoru budowy (kierownik budowy, projektant adaptacji).
 4. Wieżbę należy usztywnić za pomocą naciąganych taśm perforowanych (np. systemu BMF typu 60x2).
 5. Dla krokwi maksymalna głębokość wrębu ciesielskiego nie więcej niż 2 cm.
 6. Izolacja elementów drewnianych od żelbetowych i murowanych – pas papy asfaltowej.

WIDOK WIEŻBY



Obiekt:	ALTANA OGRODOWA "G323"			Kupprojekt
Inwestor:				
Lokalizacja:				nr rys.: K-2
Branża:	KONSTRUKCJA			skala: 1:50
Nazwa rys.:	RZUT WIEŻBY			data: 06.2026
Projektant:	mgr inż. Marian Muzyczka			nr upr.: 81/98
Adaptował:				nr upr.:

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d. pkt. 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo Budowlane (Dz.U. z 2025 r. poz. 418 z p. zm.) Joświadczam niniejszym, że:

Projekt techniczny (typowy)

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej na dzień opracowania projektu.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:			
Branża	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT - Konstrukcja:	mgr inż. Marian Muzyczka	81/98 - do projektowania w specjalności: - konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń, - architektonicznej, w ograniczonym zakresie.	<i>mgr inż. Marian Muzyczka</i> mgr inż. Marian Muzyczka Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, w szczególności architektonicznej w ograniczonym zakresie Nr. ewid. 81/98 - Jarosław, ul. Mieszka I 22
PROJEKTANT - Sanitarna:	mgr inż. Hubert Łoziński	89/99 - do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	<i>mgr inż. Hubert Łoziński</i> mgr inż. Hubert Łoziński Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych Nr. ewid. 89/99, 189/01 - Rzeszów
PROJEKTANT - Elektryczna:	Jerzy Król	4/92 - do sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych, bez ograniczeń	<i>Jerzy Król</i> Jerzy Król upr. Nr UAM-III/7342/4/92 do projektowania i wykonywania instalacji elektrycznych 37-500 Jarosław, ul. Mieszka I 22
JAROSŁAW 06-2026 r.			



WOJEWODA PRZEMYSKI

Przemyski, 1998-12-18

Nr UAN/III/7342/81/98

D E C Y Z J A

O NADANIU UPRAWNIENIÓW BUDOWLANYCH

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie art. 87, ust. 1, pkt 2, art. 14, ust. 1, pkt 1, 2, ust. 3, pkt 1, 2, art. 13, ust. 1, pkt 1, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r.) z późn. zm. oraz § 9 ust. 1, § 4 ust. 2, § 5 ust. 1, § 22 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8 z 1995 r. poz. 38) art. 104, § 1, 2 KPA - w związku z decyzją Komisji Egzaminacyjnej, zawartą w protokole z dnia 2 grudnia 1998 r.

Marian Muzyczka,

stwierdzam że: Pan

(imię i nazwisko)

magister inżynier budownictwa rolniczego,

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony dnia 14 października 1956 r. w Jarosławiu,

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do projektowania:

- w specjalności konstrukcyjno - budowlanej, bez ograniczeń,
- w specjalności architektonicznej, w ograniczonym zakresie.

- Verte -

Pan mgr inż. Marian Muzyczka, jest upoważniony:

1. W specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania, sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
2. W specjalności architektonicznej - do projektowania budynków mieszkalnych jednorodzinnych i inwestycji na terenach budownictwa zagrodowego oraz gospodarczych i składowych o kubaturze do 1000m³, a także sporządzania projektów zagospodarowania działki, związanych z realizacją tych obiektów.
3. Sprawowania kontroli technicznej uzyskania obiektów budowlanych.

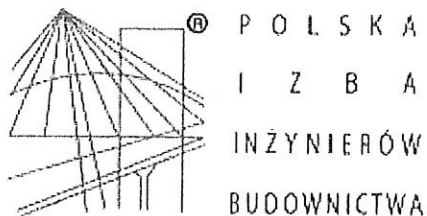
Od niniejszej decyzji przysięgnie Pan prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, w terminie dni 14-tu od daty doręczenia - za pomocą pośrednictwa.

Orazymnie:

1. Pan mgr inż. Marian Muzyczka, ul. Legionów 8 m. 5, 37-500 Jarosław
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa 63
3. A/a



mgr inż. Marian Muzyczka
Wzrost 170 cm, Ciężar 70 kg, Data urodzenia 14.10.1956
Miejsce urodzenia: Jarosław
I Naczelnik Budowlanego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-T2D-KC1-WCM *

Pan Marian Muzyczka o numerze ewidencyjnym PDK/BO/0117/07

adres zamieszkania ul. Skrzyneckiego 15, 37-500 Jarosław

jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-05 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.plib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



WOJEWODA PRZEMYSKI

Przemysł dnia 8.09. 10.94 r.

Nr UAN/II/7342/70/94

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1, pkt 2, ust. 2, i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d
PKT2
rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) z późn.
zm. (Dz. U. Nr 22 z 1975 r. poz. 121, Dz. U. Nr 42 z 1988 r. poz. 334, Dz. U. Nr 69 z 1991 r.

poz. 299) stwierdza się, że: Pan(i) Jerzy Król s. Jana (imię i nazwisko)

technik elektryk: o specjal. elektrotechnika przemysłowa,

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 21 maja 1954 r. w Jarosławiu,
posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnych funkcji

Projektanta.
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej,
(rodzaj specjalności techniczne-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.

(specjalizacja zawodowa)

Pan(i) Jerzy Król jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

- Verte -

Instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne,
stacje i urządzenia elektroenergetyczne - o powszechnie znanych
rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.

Decyzja niniejsza jest rozszerzeniem zakresu uprawnień objętych
decyzją o stwierdzeniu przygotowania zawodowego z dnia 1992-02-12,
UAN/II/7342/4/92, wydaną Panu w specjalności instalacyjno-inżynie-
ryjnej, w zakresie sieci i instalacji elektrycznych do pełnienia
funkcji kierownika budowy i robót.

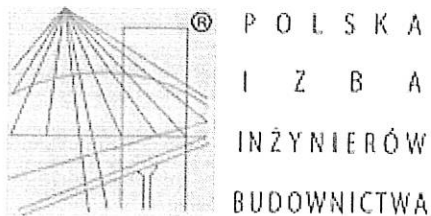
Od ustalenia przedmiotowej decyzji przysługuje Panu prawo wniesienia
odwołania do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa
w Warszawie, w terminie dni 14-tu od daty doręczenia - za moim
pośrednictwem.

Otrzymuje :

1. Pan Jerzy Król
ul. Piastów 16
37-500 Jarosław
2. AS/a

Z


M. J. Król
Urząd Wojewody
Jarosław, dnia 10.09.1994



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-DZN-8U6-2NM *

Pan Jerzy Król o numerze ewidencyjnym PDK/IE/1385/01
adres zamieszkania Mieszka I 22, 37-500 Jarosław
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-18 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.plib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



AB.III-7342/135/99

Rzeszów, 1999 - 10 - 08

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENI BUDOWLANYCH

Na podstawie art. 13 ust. 1, pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust 3 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zm./ oraz § 4 ust. 2 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 8 poz. 38 z 1995 r./ i art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego, po przeprowadzeniu postępowania kwalifikacyjnego i złożeniu egzaminu z wynikiem pozytywnym,

Pan HUBERT ŁOZIŃSKI
inżynier

/kierunek studiów - inżynieria środowiska/
ur. 14 stycznia 1975 r. w Jarosławiu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ewid. 89/99

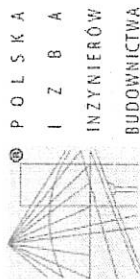
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, za pośrednictwem Wojewody Podkarpackiego w terminie 14 dni od daty jej otrzymania.

Otrzymują:

1. Pan inż. Hubert Łoziński
ul. Racławicka 52
37-500 Jarosław
2. a/a

2. up. WOJEWODY PODKARPACKIEGO
URZĄD WOJEWÓDZKI w RZESZOWIE
ARCHIWUM WOJEWÓDZKI



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
PDK-IAX-LIB-8JH *

Pan Hubert Łoziński o numerze ewidencyjnym PDK/IS/1043/01
adres zamieszkania Danilewicz 26, 37-500 Jarosław
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-15 roku przez:
Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego załączonego na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.