



ANALIZA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWA

ISTNIEJĄCE WARSTWY STROPÓW NAD PIWNICĄ**odcinkowy na belkach stalowych***Obciążenia stałe*

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
klepka	0,35	1,35	0,47
warstwy podłogowe	0,50	1,35	0,68
polepa	3,00	1,35	4,05
cegła	2,40	1,35	3,24
tynk	0,40	1,35	0,54
SUMA	6,65	1,35	8,98

Obciążenia zmienne

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
eksploatacyjne	3,00	1,5	4,50
SUMA	3,00	1,5	4,50

OBLICZENIA SIŁ WEWNĘTRZNYCH

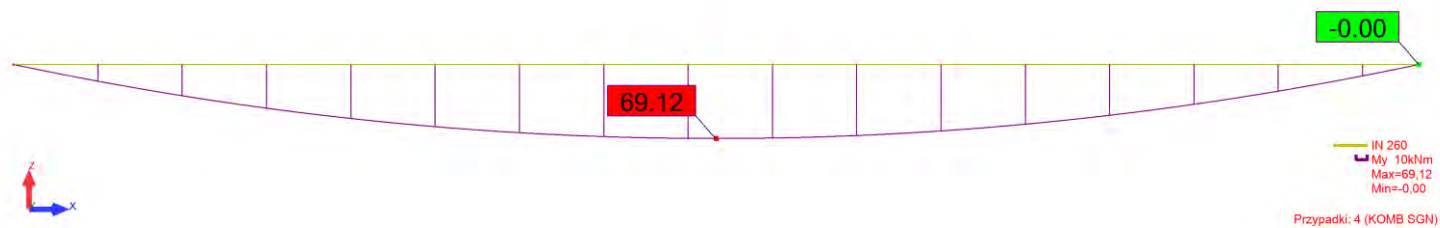
Wymiarowanie przeprowadzona dla najbardziej niekorzystnego przypadku rozpiętości i rozstawu belek stalowych

Belki IPN 260 stal St3**Długość belki 5m rozstaw osiowy 160cm**

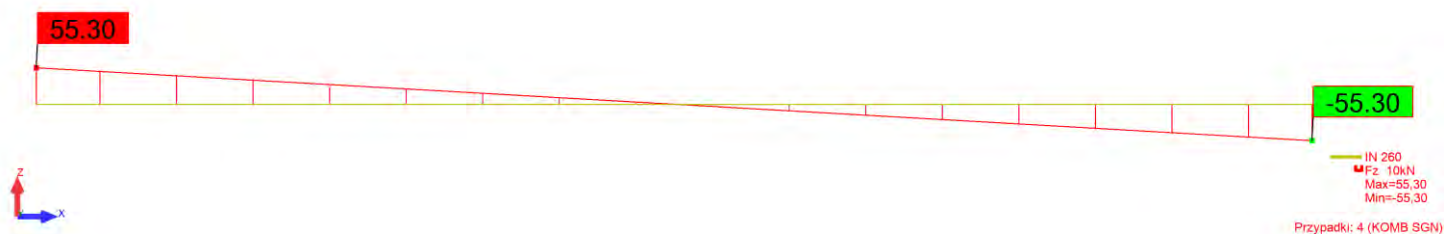
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m]
stałe	10,64	1,35	14,36
zmienne	4,80	1,50	7,20

CIĘŻAR WŁASNY BELEK UWZGLĘDNIONY AUTOMATYCZNIE W PROGRAMIE OBLICZENIOWYM

wykres momentów zginających $M_y[kNm]$



wykres sił ścinających $F_z[kN]$



ugięcie [cm]



OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH IPN 260

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB SGN (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ:S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: IN 260**

$h=26.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=11.3 \text{ cm}$	$A_y=33.28 \text{ cm}^2$	$A_z=25.41 \text{ cm}^2$	$A_x=53.30 \text{ cm}^2$
$t_w=0.9 \text{ cm}$	$I_y=5740.00 \text{ cm}^4$	$I_z=288.00 \text{ cm}^4$	$I_x=35.30 \text{ cm}^4$
$t_f=1.4 \text{ cm}$	$W_{ply}=526.69 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=95.66 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 69.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{y,pl,Rd} = 123.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{y,c,Rd} = 123.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{b,Rd} = 72.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA

PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 0.00$	$M_{cr} = 99.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Krzywa, LT - c	$XLT = 0.57$
$L_{cr,upp} = 5.000000000 \text{ m}$	$\lambda_{LT} = 1.12$	$\bar{\eta}_{LT} = 1.14$	$XLT,mod = 0.58$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:** $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.56 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$ **Kontrola stateczności globalnej pręta:** $M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.96 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$ **PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/250.00 = 2.0 \text{ cm}$	Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB SGU (1+2+3)*1.00	
$u_z = 1.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/250.00 = 2.0 \text{ cm}$	Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB SGU (1+2+3)*1.00	
$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/250.00 = 2.0 \text{ cm}$	Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia:	
$u_{inst,z} = 0.3 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/250.00 = 2.0 \text{ cm}$	Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*3	

Profil poprawny !!!

ISTNIEJĄCE WARSTWY STROPÓW NAD PARTEREM

na belkach drewnianych

Obciążenia stałe

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
parkiet 2.5cm	0,18	1,35	0,24
deski 4cm	0,32	1,35	0,43
puszka na legarach	0,10	1,35	0,14
deski 4cm	0,32	1,35	0,43
SUMA	0,92	1,35	1,24

Obciążenia zmienne

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
eksploatacyjne	3,00	1,5	4,50
SUMA	3,00	1,5	4,50

Obciążenia z dachu przez ściankę (płatwi pośredniej)

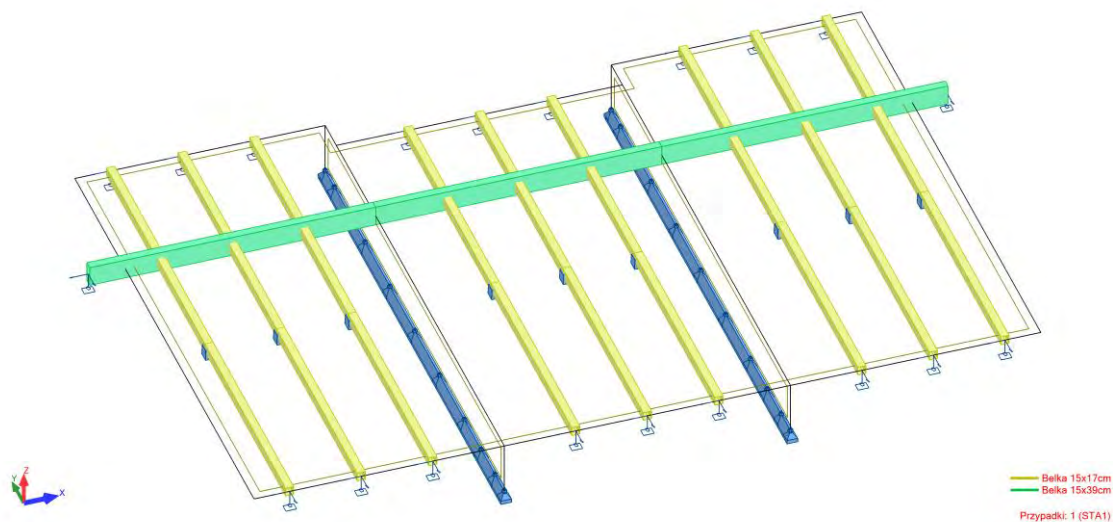
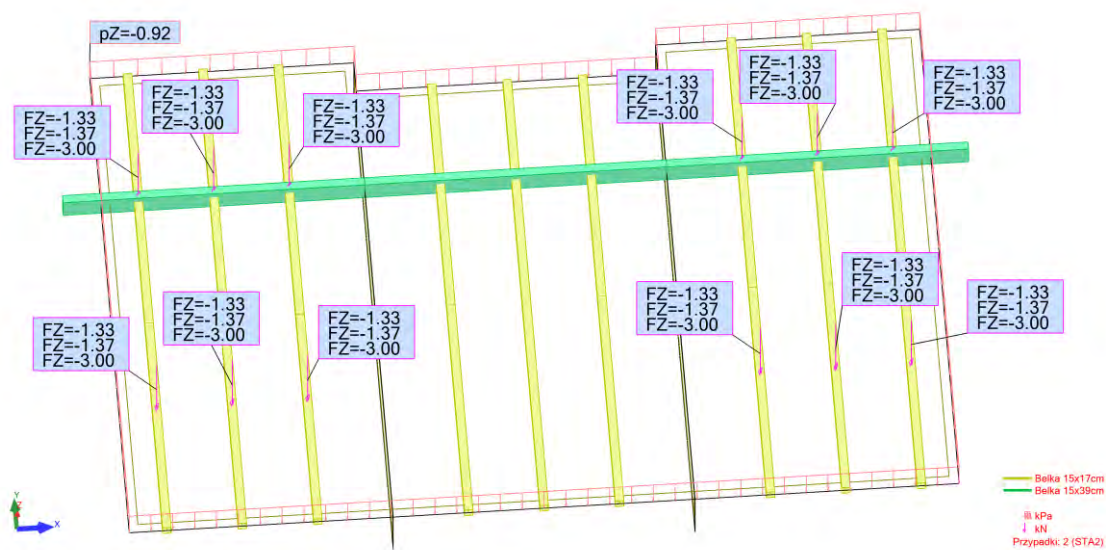
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN]
stałe	1,33	1,35	1,80
zmienne (wiatr + śnieg)	13,33	1,5	20,00

Obciążenia ze stropu nad I piętrzem na ścianę drewnianą

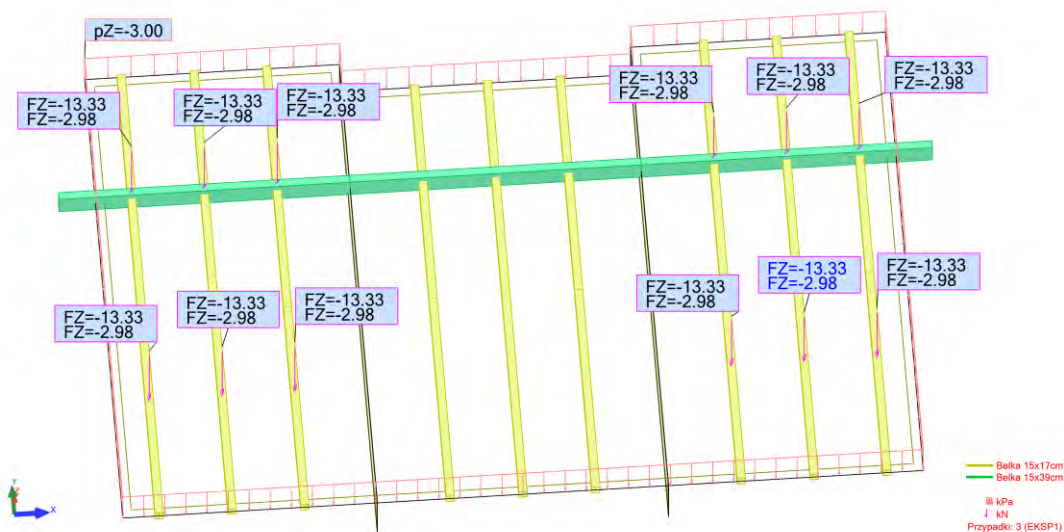
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN]
stałe	1,37	1,35	1,85
zmienne	2,98	1,5	4,47

Ciężar ściany działowej drewnianej

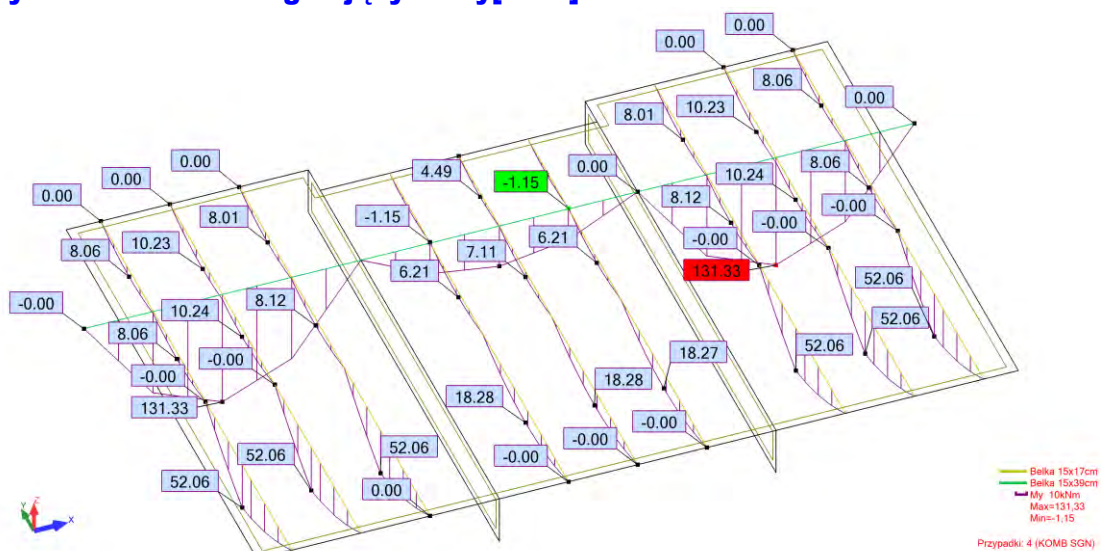
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
stałe	3,00	1,35	4,05

OBLICZENIA SIŁ WEWNĘTRZNYCH**Przyjęty schemat****Obciążenia stałe (ciężar własny elementów konstrukcyjnych przyjęty automatycznie)**

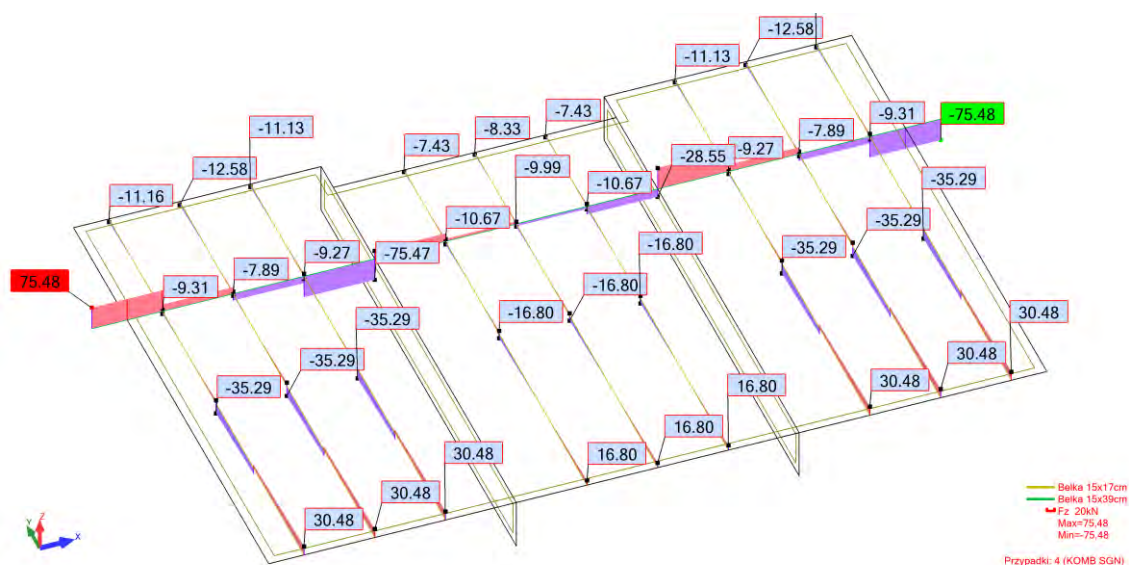
Obciążenia zmienne



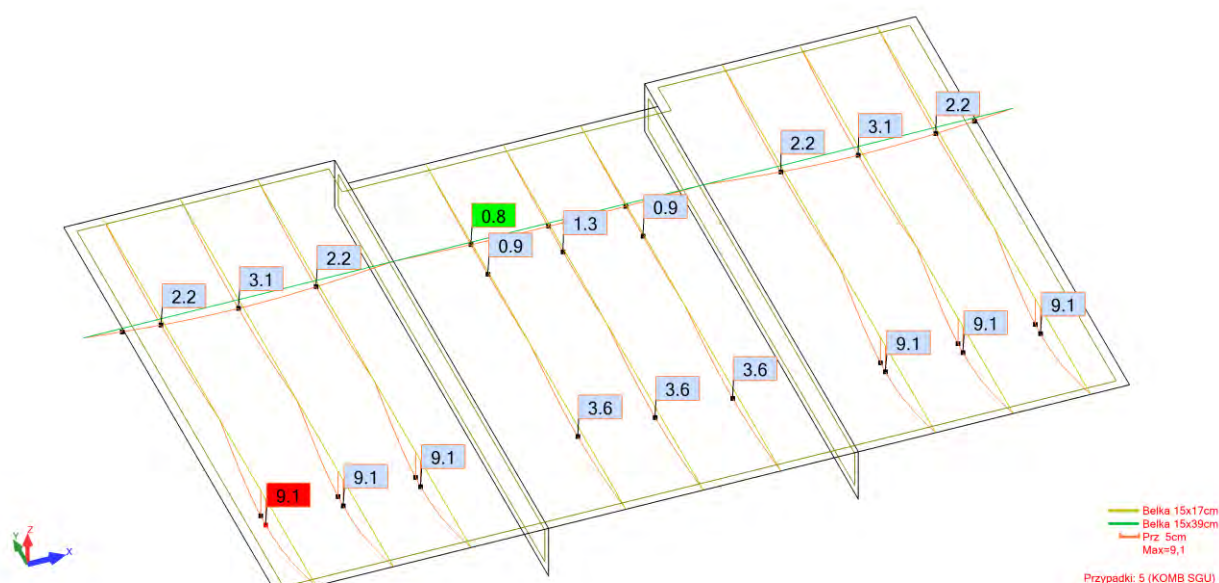
wykres momentów zginających M_y [kNm]



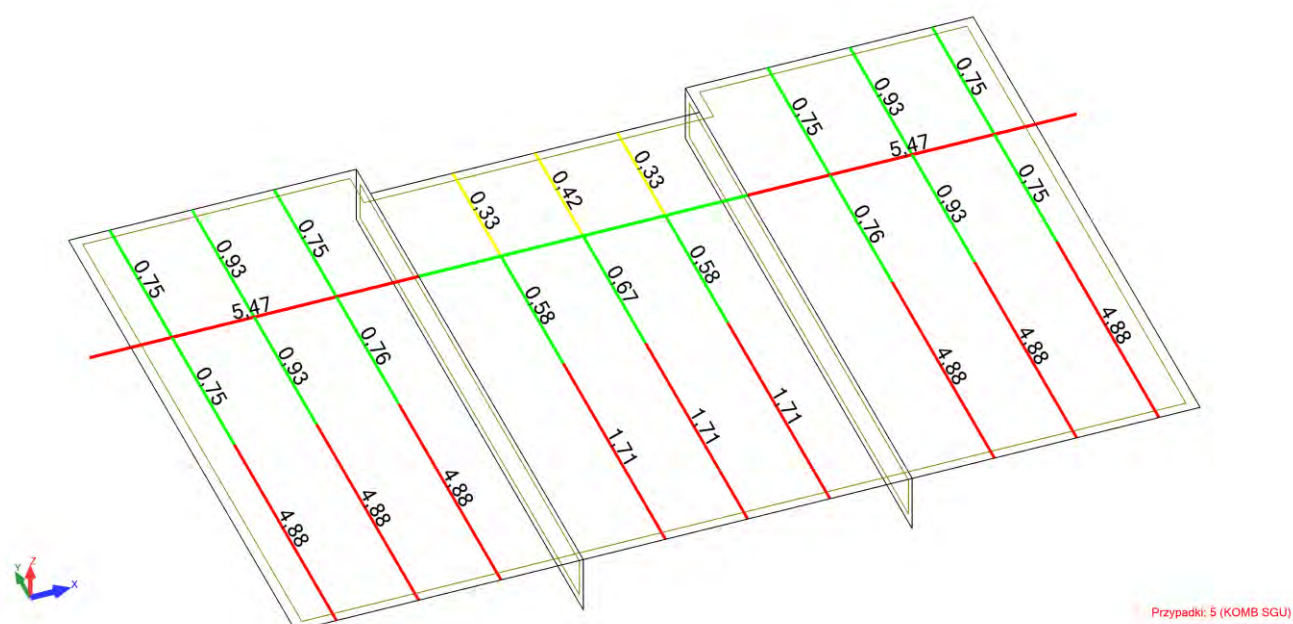
wykres sił ścinających F_z [kN]



ugięcie [cm]



Współczynnik wyężenia [cm]



OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

MPa

 $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00$ $\beta_c = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: Belka 15x39cm

 $ht = 39.0 \text{ cm}$ $bf = 15.0 \text{ cm}$ $ea = 7.5 \text{ cm}$ $es = 7.5 \text{ cm}$ $A_y = 390.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 74148.75 \text{ cm}^4$ $W_y = 3802.50 \text{ cm}^3$ $A_z = 390.00 \text{ cm}^2$ $I_z = 10968.75 \text{ cm}^4$ $W_z = 1462.50 \text{ cm}^3$ $A_x = 585.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 33243.7 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 0.00/585.00 = 0.00 \text{ MPa}$ $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = 131.33/3802.50 = 34.54 \text{ MPa}$ $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = 0.00/1462.50 = 0.00 \text{ MPa}$ $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.00/585.00 = 0.00 \text{ MPa}$ $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -23.97/585.00 = -0.61 \text{ MPa}$ $\text{Tau}_{\text{torz},d} = 0.00 \text{ MPa}, \text{Tau}_{\text{torz},d} = 0.00 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$ $f_{m,z,d} = 14.77 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_m = 0.70$ $k_h = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.80$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

 $l_{ef} = 4.770000000 \text{ m}$ $\text{Lambda}_{rel,m} = 0.63$ $\text{Sig}_{cr} = 61.30 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $LY = 1.300000000 \text{ m}$ $\text{Lambda}_{rel,Y} = 0.20$ $LFY = 1.300000000 \text{ m}$ $\text{Lambda}_Y = 11.55$ $k_y = 0.51$ $k_{cy} = 1.00$ 

względem osi Z:

 $LZ = 1.300000000 \text{ m}$ $\text{Lambda}_{rel,Z} = 0.51$ $LFZ = 1.300000000 \text{ m}$ $\text{Lambda}_Z = 30.02$ $k_z = 0.65$ $k_{cz} = 0.95$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $(\text{Sig}_{c,0,d}/k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 2.34 > 1.00$

(6.23)

 $\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 0.00/(0.95 \cdot 12.92) +$ $(34.54/(1.00 \cdot 14.77))^2 = 5.47 > 1.00 \quad (6.35)$ $(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.00 < 1.00$

(6.13-4)

 $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.37 < 1.00$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3$ $u_{fin,z} = 4.0 \text{ cm} > u_{fin,max,z} = L/250.00 = 2.1 \text{ cm}$

Profil niepoprawny !!! PRZEKROCZONE SGU I SGN

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB SGN (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ C24

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 24.00 MPaf_{t,0,k} = 14.00 MPaf_{c,0,k} = 21.00 MPaf_{v,k} = 4.00 MPaf_{t,90,k} = 0.40 MPaf_{c,90,k} = 2.50 MPaE_{0,moyen} = 11000.00

MPa

E_{0,05} = 7400.00 MPaG_{moyen} = 690.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 0.20

PARAMETRY PRZEKROJU: Belka 15x17cm

ht=17.0 cm

bf=15.0 cm

ea=7.5 cm

es=7.5 cm

A_y=170.00 cm²I_y=6141.25 cm⁴W_y=722.50 cm³A_z=170.00 cm²I_z=4781.25 cm⁴W_z=637.50 cm³A_x=255.00 cm²I_x=9075.1 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 52.06/722.50 = 72.06 MPaTau_{z,d} = 1.5*-20.99/255.00 = -1.23 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{m,y,d} = 14.77 MPaf_{v,d} = 2.46 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

k_{h,y} = 1.00k_{mod} = 0.80K_{sys} = 1.00k_{cr} = 0.67

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 72.06/14.77 = 4.88 > 1.00 (6.11)(Tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.23/0.67)/2.46 = 0.75 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3

u_{fin,z} = 11.7 cm > u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.7 cm**Profil niepoprawny !!! PRZEKROCZONE SGU I SGN**

STROPY NALEŻY WZMOCNIĆ STALOWYMI BELKAMI I ODCIĄŻYĆ
CIĘŻAREM Z DACHU I STROPU NAD 1 PIĘTREM POPRZECZ ZMIANĘ
PODPARCIA PŁATWI POŚREDNIEJ

ISTNIEJĄCE WARSTWY STROPÓW NAD I PIĘTREM

na belkach drewnianych

Obciążenia stałe

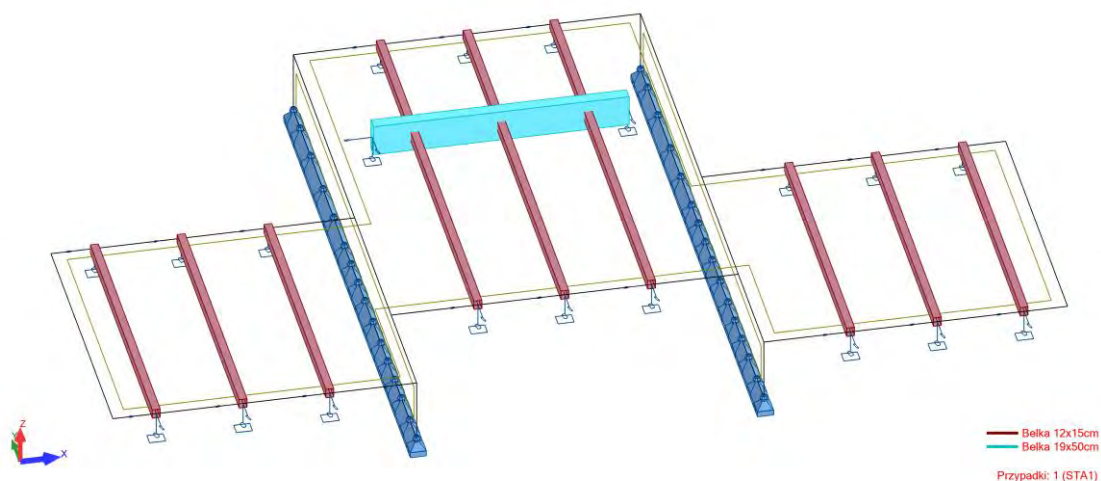
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
wylewka cementowa 1cm	0,25	1,35	0,34
styropian 10cm	0,04	1,35	0,05
wióry 2cm	0,02	1,35	0,03
deski 2cm	0,15	1,35	0,20
SUMA	0,46	1,35	0,61

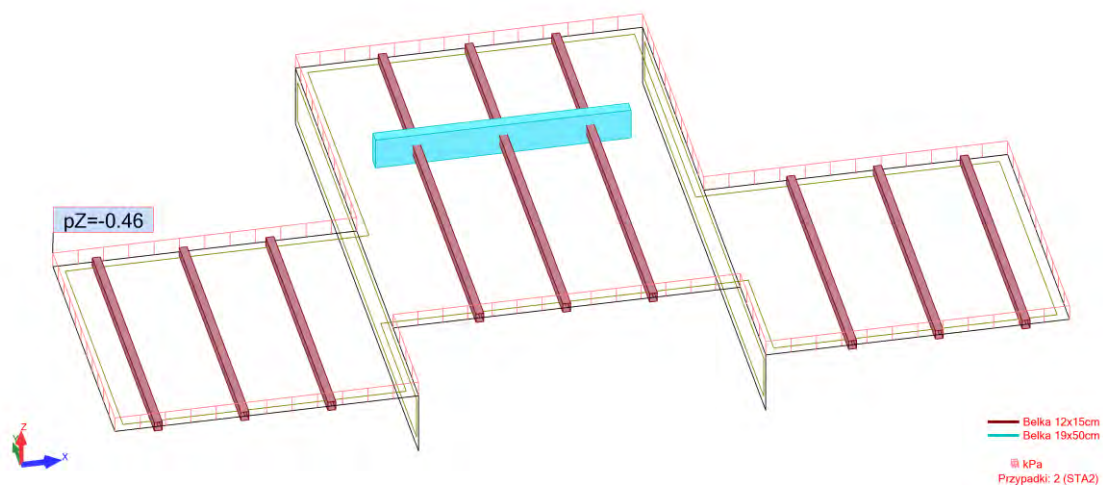
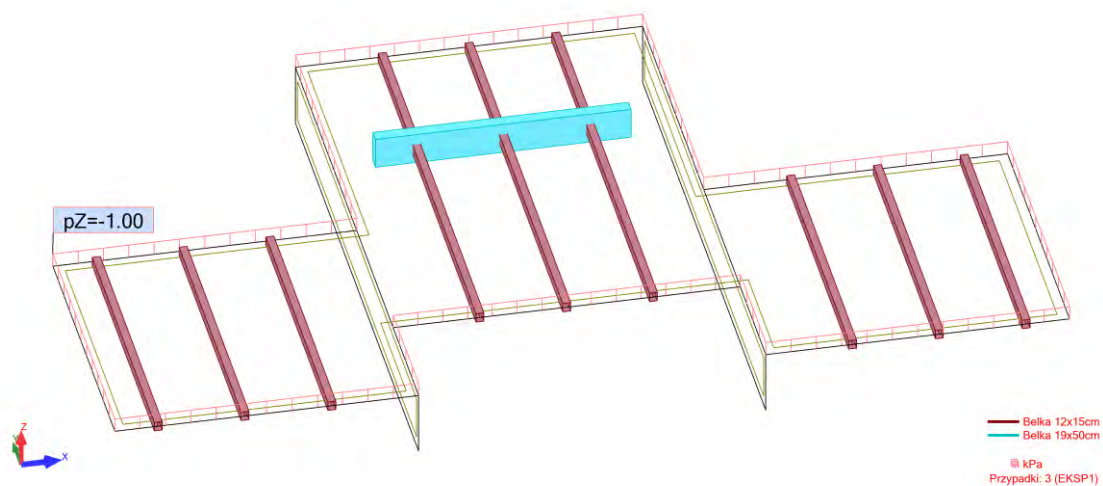
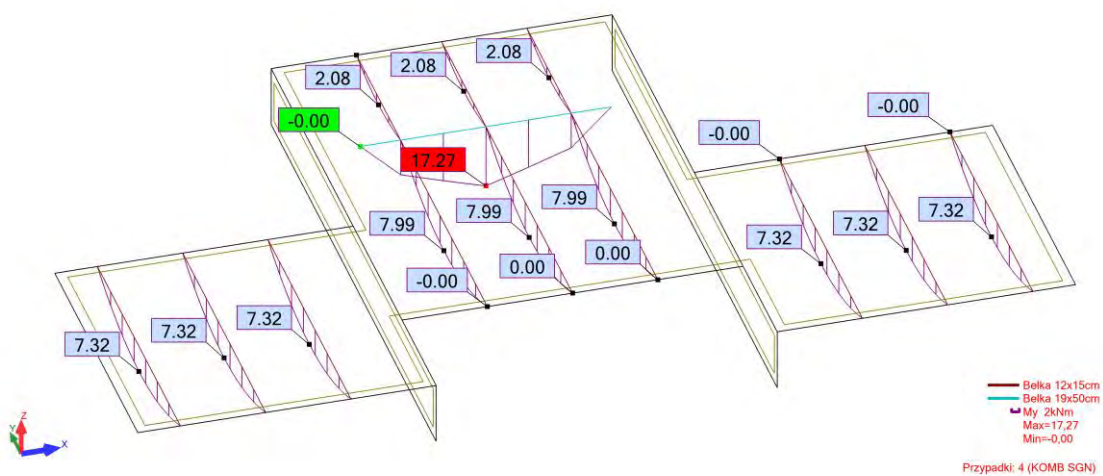
Obciążenia zmienne

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
eksploatacyjne	1,00	1,5	1,50
SUMA	1,00	1,5	1,50

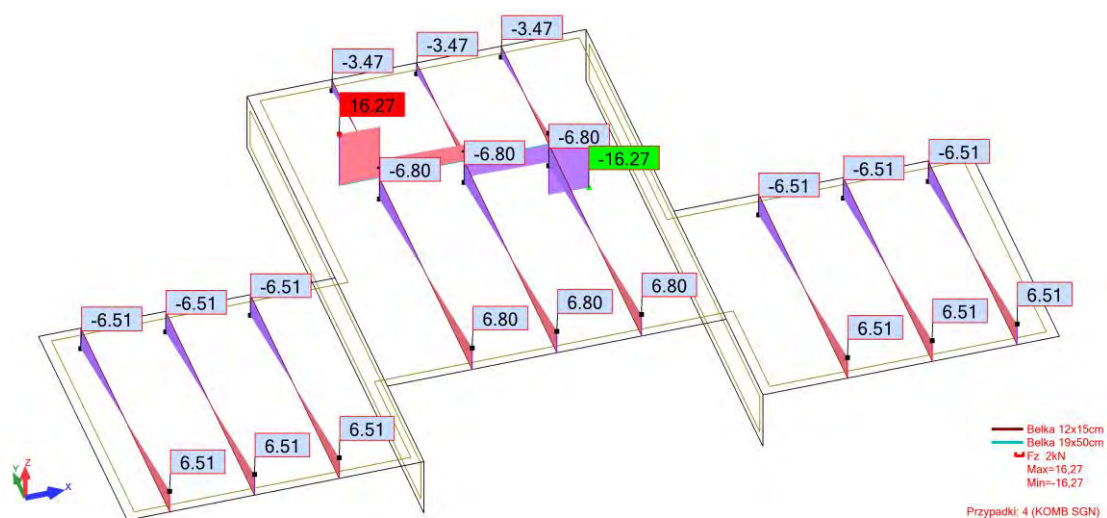
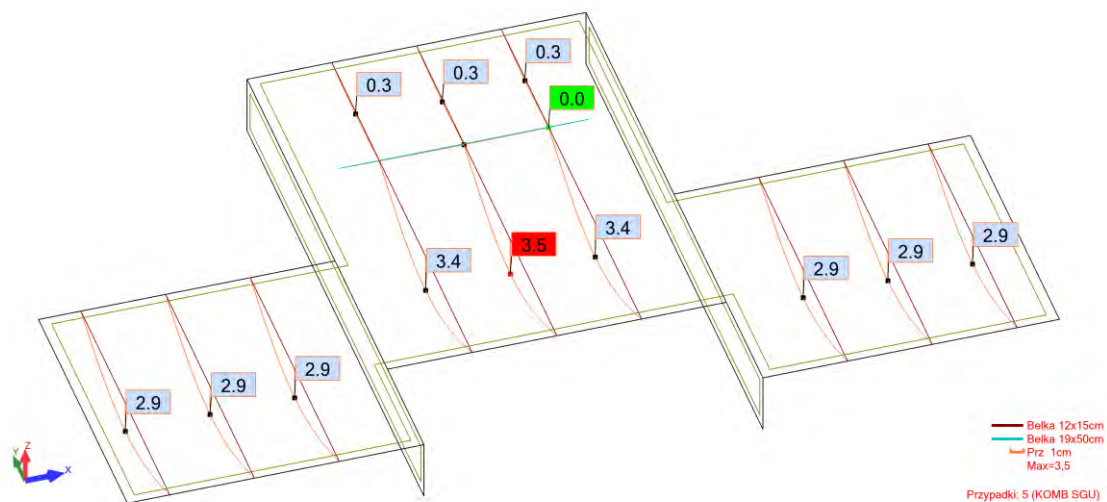
OBLICZENIA SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przyjęty schemat

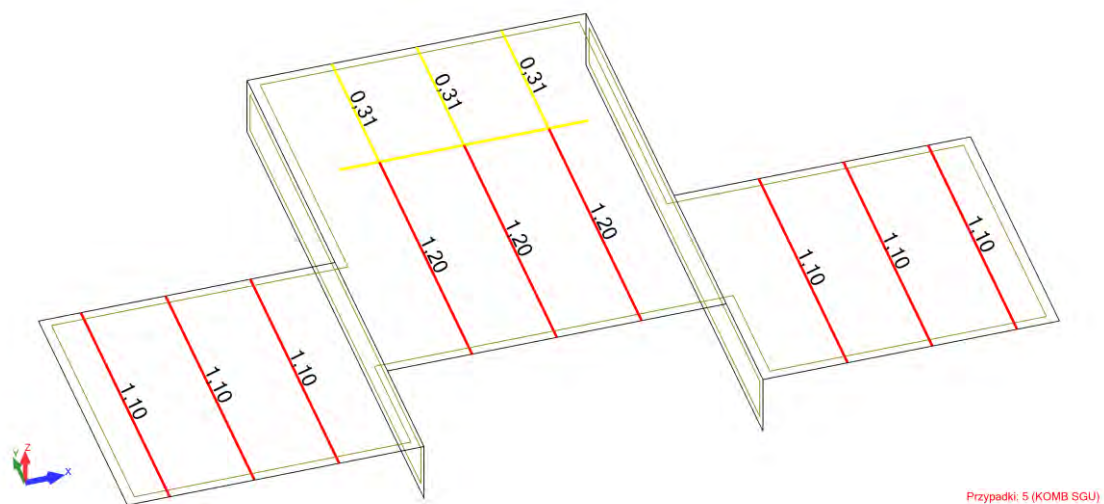


Obciążenia stałe (ciężar własny elementów konstrukcyjnych przyjęty automatycznie)**Obciążenia zmienne****wykres momentów zginających M_y [kNm]**

wykres sił ścinających F_z [kN]

**ugięcie [cm]**

Współczynnik wyężenia [cm]



OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB SGN (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00$

MPa

 $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_a = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: Belka 12x15cm

 $h_t = 15.0 \text{ cm}$ $b_f = 12.0 \text{ cm}$ $e_a = 6.0 \text{ cm}$ $e_s = 6.0 \text{ cm}$ $A_y = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 3375.00 \text{ cm}^4$ $W_y = 450.00 \text{ cm}^3$ $A_z = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_z = 2160.00 \text{ cm}^4$ $W_z = 360.00 \text{ cm}^3$ $A_x = 180.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 4451.4 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 7.99/450.00 = 17.76 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_{h,y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.80$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 17.76/14.77 = 1.20 > 1.00 \quad (6.11)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$ $u_{fin,z} = 4.5 \text{ cm} > u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.9 \text{ cm}$

Profil niepoprawny !!! PRZEKROCZONE SGU I SGN

STROPY NALEŻY WZMOCNIĆ STALOWYMI BELKAMI

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB SGN (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00$

MPa

 $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_a = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: Belka 19x50cm

 $h_t = 50.0 \text{ cm}$ $b_f = 19.0 \text{ cm}$ $e_a = 9.5 \text{ cm}$ $e_s = 9.5 \text{ cm}$ $A_y = 633.33 \text{ cm}^2$ $I_y = 197916.67 \text{ cm}^4$ $W_y = 7916.67 \text{ cm}^3$ $A_z = 633.33 \text{ cm}^2$ $I_z = 28579.17 \text{ cm}^4$ $W_z = 3008.33 \text{ cm}^3$ $A_x = 950.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 86953.2 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 16.27 / 950.00 = 0.26 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.00$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $(\tau_{z,d} / k_{cr}) / f_{v,d} = (0.26 / 0.67) / 2.46 = 0.16 < 1.00 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3$ $u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L / 250.00 = 1.6 \text{ cm}$

Profil poprawny !!!

PROJEKTOWANE WARSTWY STROPÓW NAD PARTEREM

na belkach drewnianych

Obciążenia stałe

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
parkiet 2.5cm	0,18	1,35	0,24
plyty ogniochronne 2,5cm	0,30	1,35	0,41
deski przybijane do legarów	0,33	1,35	0,45
puszka na legarach	0,10	1,35	0,14
deski	0,33	1,35	0,45
SUMA	1,24	1,35	1,67

Obciążenia zmienne

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
eksploatacyjne	3,00	1,5	4,50
SUMA	3,00	1,5	4,50

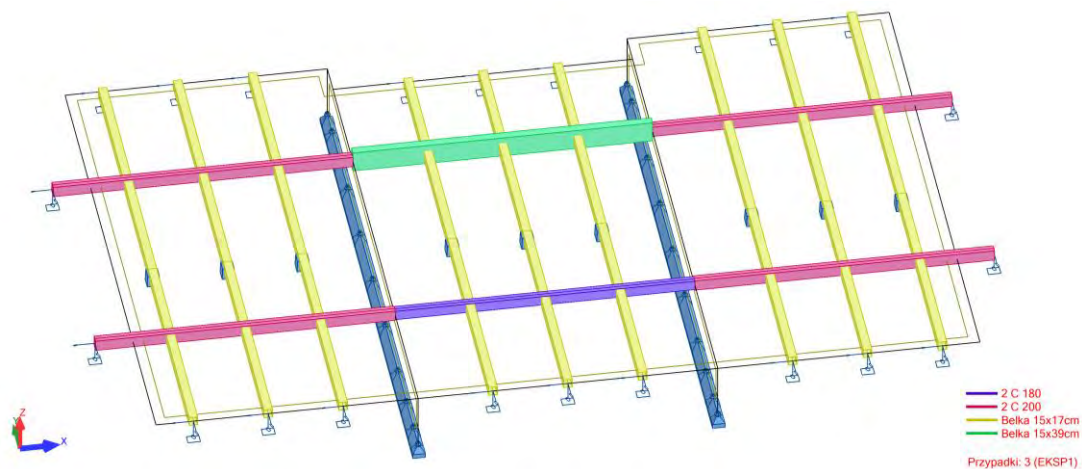
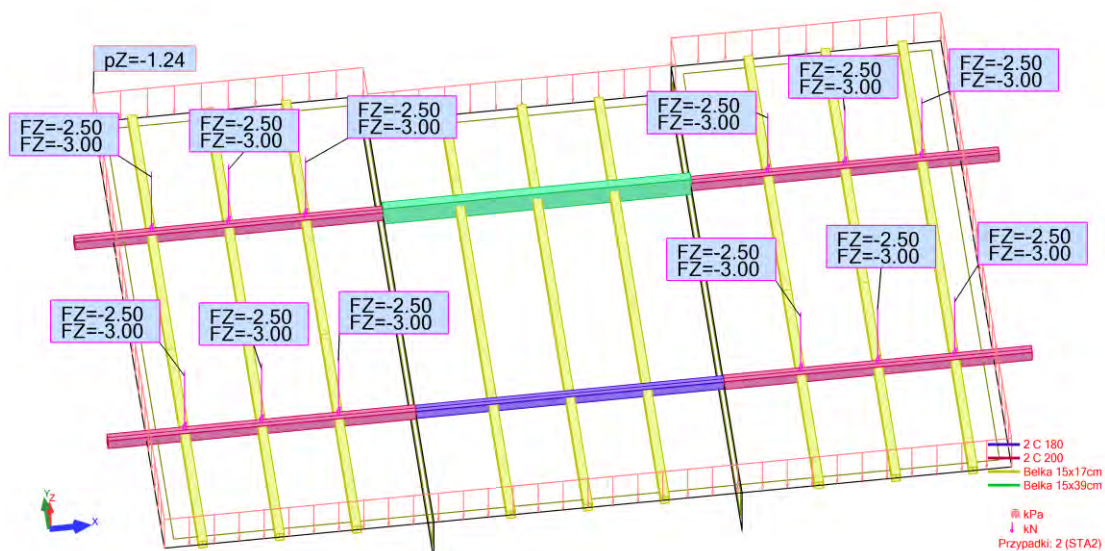
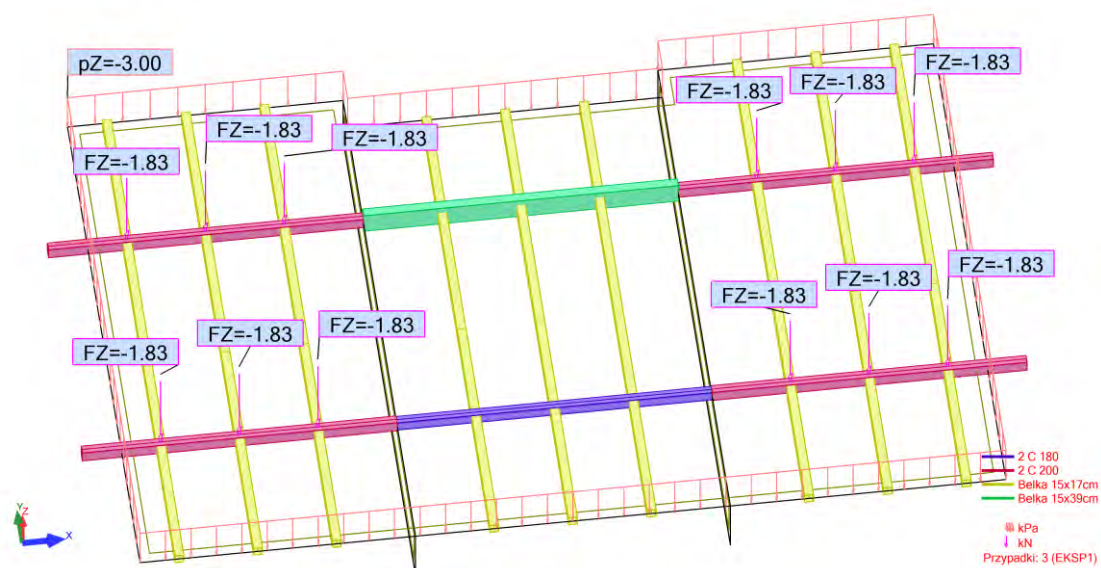
W nowym schemacie murłata nie obciąża już stropu (wzmocniono istniejącą płatew pośrednią tak, aby przekazać obciążenie bezpośrednio na ściany poprzeczne)

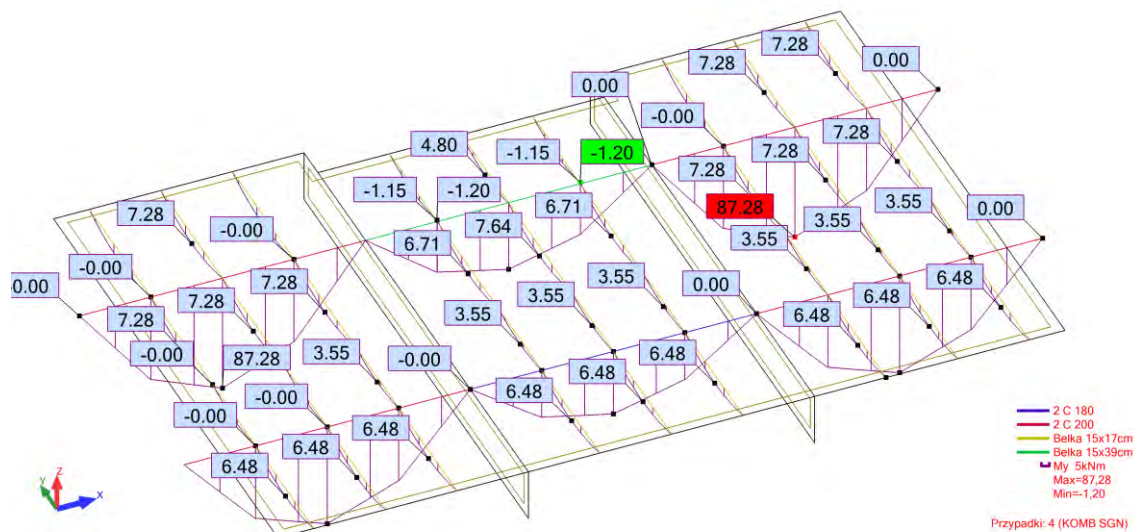
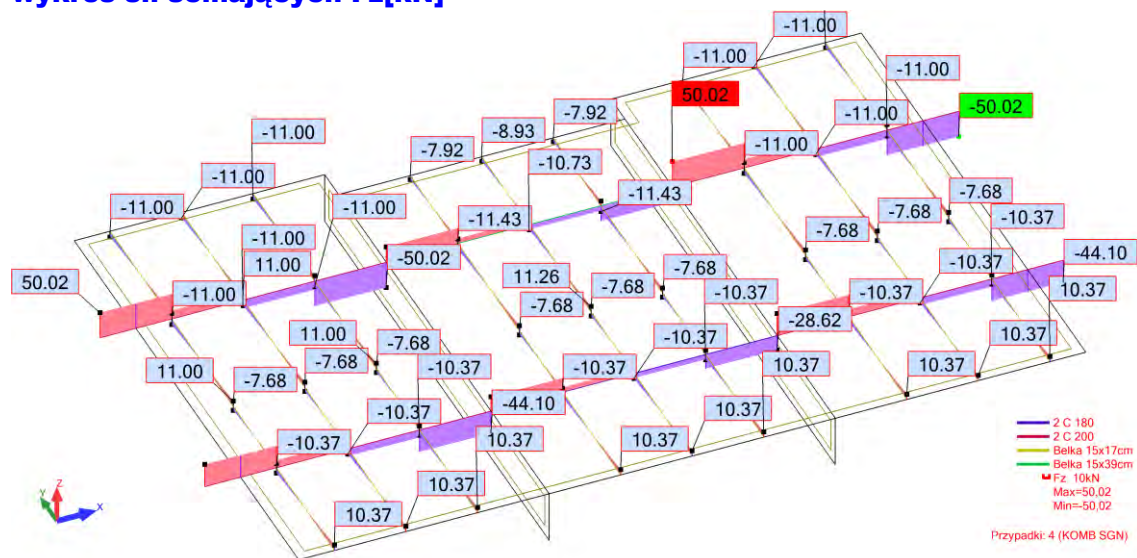
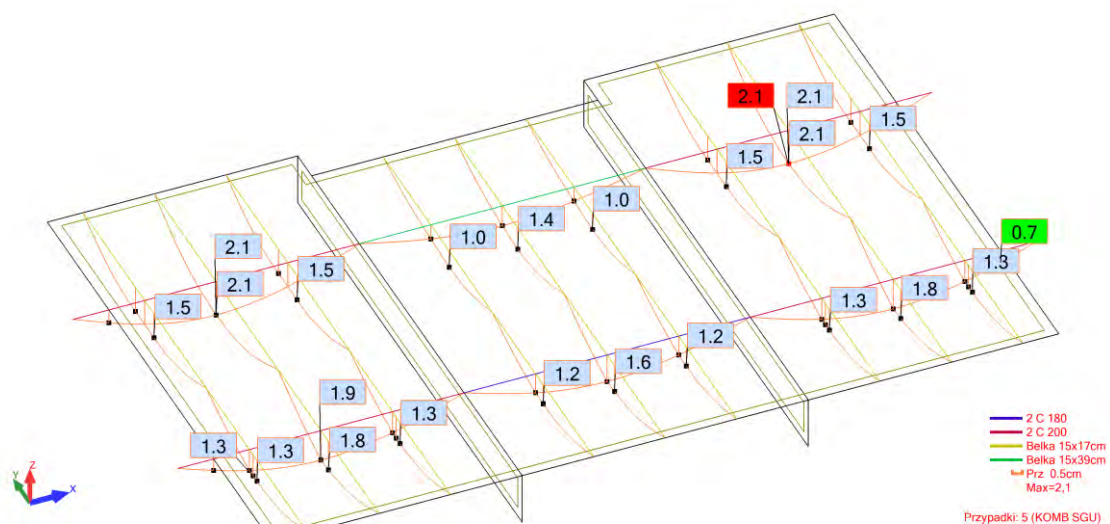
Obciążenia ze stropu nad I piętrzem na ścianę drewnianą

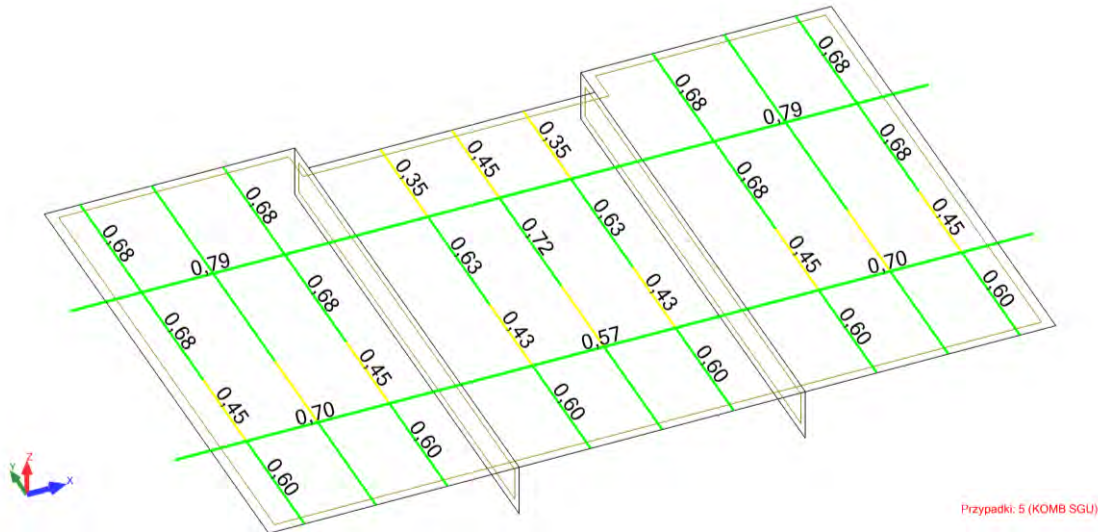
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN]
stałe	2,50	1,35	3,38
zmienne	1,83	1,5	2,75

Ciężar ściany działowej drewnianej

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
stałe	3,00	1,35	4,05

OBLICZENIA SIŁ WEWNĘTRZNYCH**Przyjęty schemat****Obciążenia stałe (ciężar własny elementów konstrukcyjnych przyjęty automatycznie)****Obciążenia zmienne**

wykres momentów zginających M_y [kNm]**wykres sił ścinających F_z [kN]****ugięcie [cm]**

Współczynnik wyęźnienia [cm]**OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**MATERIAŁ** C24

gM=1.30

f_{v,k}=4.00 MPaE_{0,05}=7400.00 MPaf_{m,0,k}=24.00 MPaf_{t,90,k}=0.40 MPaG_{moyen}=690.00 MPaf_{t,0,k}=14.00 MPaf_{c,90,k}=2.50 MPa

Klasa użyteczności: 1

f_{c,0,k}=21.00 MPaE_{0,moyen}=11000.00 MPaBeta_c=0.20**PARAMETRY PRZĘKROJU: Belka 15x39cm**

ht=39.0 cm

bf=15.0 cm

ea=7.5 cm

es=7.5 cm

A_y=390.00 cm²I_y=74148.75 cm⁴W_y=3802.50 cm³A_z=390.00 cm²I_z=10968.75 cm⁴W_z=1462.50 cm³A_x=585.00 cm²I_x=33243.7 cm⁴**NAPRĘŻENIA**Sig_{t,0,d}=N/A_x=-0.00/585.00=-0.00 MPaSig_{m,y,d}=MY/W_y=-52.89/3802.50=-13.91 MPaSig_{m,z,d}=MZ/W_z=-0.00/1462.50=-0.00 MPaTau_{y,d}=1.5*-0.01/585.00=-0.00 MPaTau_{z,d}=1.5*9.40/585.00=0.24 MPaTau_{tory,d}=0.03 MPa, Tau_{torz,d}=0.03 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f_{t,0,d}=8.62 MPaf_{m,y,d}=14.77 MPaf_{m,z,d}=14.77 MPaf_{v,d}=2.46 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**k_m=0.70k_h=1.00k_{mod}=0.80K_{sys}=1.00k_{cr}=0.67**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**l_{ef}=4.770000000 mLambda_{rel m}=0.63Sig_{cr}=61.30 MPak_{crit}=1.00**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d}+Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d}+k_m*Sig_{m,z,d}/f_{m,z,d}=0.94 < 1.00 (6.17)Sig_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d})=13.91/(1.00*14.77)=0.94 < 1.00 (6.33)

$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.01 < 1.00$ $(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.16 < 1.00$
(6.13-4)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):** $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 2.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$ $u_{fin,z} = 1.6 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 2.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Profil poprawny !!!**OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**MATERIAŁ** C24 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$ $E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ **PARAMETRY PRZEKROJU: Belka 15x17cm** $h_t = 17.0 \text{ cm}$ $b_f = 15.0 \text{ cm}$ $e_a = 7.5 \text{ cm}$ $e_s = 7.5 \text{ cm}$ $A_y = 170.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 6141.25 \text{ cm}^4$ $W_y = 722.50 \text{ cm}^3$ $A_z = 170.00 \text{ cm}^2$ $I_z = 4781.25 \text{ cm}^4$ $W_z = 637.50 \text{ cm}^3$ $A_x = 255.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 9075.1 \text{ cm}^4$ **NAPRĘŻENIA** $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 0.00/255.00 = 0.00 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 7.64/722.50 = 10.58 \text{ MPa}$ $\tau_{z,d} = 1.5*0.27/255.00 = 0.02 \text{ MPa}$ **NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE** $f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$ **Współczynniki i parametry dodatkowe** $k_h = 1.00$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE: $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.00/12.92)^2 + 10.58/14.77 = 0.72 < 1.00$ (6.19) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.02/0.67)/2.46 = 0.01 < 1.00$ (6.13)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):****Decydujący przypadek obciążenia:** $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$ $u_{fin,z} = 0.8 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 115 Belka_115
2.649999999 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L =$

OBciążENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB SGN (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 200

 $h=20.0 \text{ cm}$ $b=15.0 \text{ cm}$ $t_w=0.9 \text{ cm}$ $t_f=1.1 \text{ cm}$ $g_{M0}=1.00$ $A_y=27.60 \text{ cm}^2$ $I_y=3820.00 \text{ cm}^4$ $W_{ply}=468.07 \text{ cm}^3$ $g_{M1}=1.00$ $A_z=36.80 \text{ cm}^2$ $I_z=2237.02 \text{ cm}^4$ $W_{plz}=353.56 \text{ cm}^3$ $A_x=64.40 \text{ cm}^2$ $I_x=4126.56 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

 $N_{Ed} = 0.00 \text{ kN}$ $N_{c,Rd} = 1513.40 \text{ kN}$ $N_{b,Rd} = 1513.40 \text{ kN}$ $M_{y,Ed} = 87.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{y,Ed,max} = 87.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{y,c,Rd} = 110.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{N,y,Rd} = 110.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{b,Rd} = 110.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed,max} = -0.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,c,Rd} = 83.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{N,z,Rd} = 83.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}$ $V_{y,c,Rd} = 374.47 \text{ kN}$ $V_{z,Ed} = -16.08 \text{ kN}$ $V_{z,c,Rd} = 499.29 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

 $z = 1.00$ $L_{cr,upp}=5.299999999 \text{ m}$ $M_{cr} = 2787.27 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\lambda_{m_LT} = 0.20$

Krzywa, LT - d

 $\bar{\phi}_{LT} = 0.44$ $X_{LT} = 1.00$ $X_{LT,mod} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

 $k_{yy} = 0.90$ 

względem osi z:

 $k_{yz} = 0.54$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

 $N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$ $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.79 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$ $M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$ $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.68 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$ $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$ $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

 $M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.79 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$ $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.71 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$ $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.43 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 165 Belka_165
2.650000000 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L =$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB SGN (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 180

 $h = 18.0 \text{ cm}$ $b = 14.0 \text{ cm}$ $t_w = 0.8 \text{ cm}$ $t_f = 1.1 \text{ cm}$ $gM0 = 1.00$ $A_y = 24.50 \text{ cm}^2$ $I_y = 2700.00 \text{ cm}^4$ $W_{ply} = 368.07 \text{ cm}^3$ $gM1 = 1.00$ $A_z = 31.50 \text{ cm}^2$ $I_z = 1673.16 \text{ cm}^4$ $W_{plz} = 284.48 \text{ cm}^3$ $A_x = 56.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 3004.66 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

 $N_{Ed} = -0.00 \text{ kN}$ $N_{t,Rd} = 1316.00 \text{ kN}$ $M_{y,Ed} = 49.53 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{y,pl,Rd} = 86.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{y,c,Rd} = 86.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $MN_{y,Rd} = 86.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $Mb,Rd = 86.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed} = -0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,pl,Rd} = 66.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,c,Rd} = 66.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $MN_{z,Rd} = 66.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{y,Ed} = 0.02 \text{ kN}$ $V_{y,T,Rd} = 332.41 \text{ kN}$ $V_{z,Ed} = 9.02 \text{ kN}$ $V_{z,T,Rd} = 427.38 \text{ kN}$ $T_{t,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

 $z = 1.00$ $L_{cr,upp} = 5.300000000 \text{ m}$ $M_{cr} = 2068.44 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\lambda_{m,LT} = 0.20$

Krzywa, LT - d

 $\phi_{LT} = 0.44$ $X_{LT} = 1.00$ $X_{LT,mod} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

 $N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$ $M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.57 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$ $M_{z,Ed}/MN_{z,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$ $(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^{1.66} = 0.40 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$ $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$ $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$ $\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$ $\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

 $M_{y,Ed}/Mb,Rd = 0.57 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$

Profil poprawny !!!

PROJEKTOWANE WARSTWY STROPÓW NAD I PIĘTREM

na belkach drewnianych

Obciążenia stałe

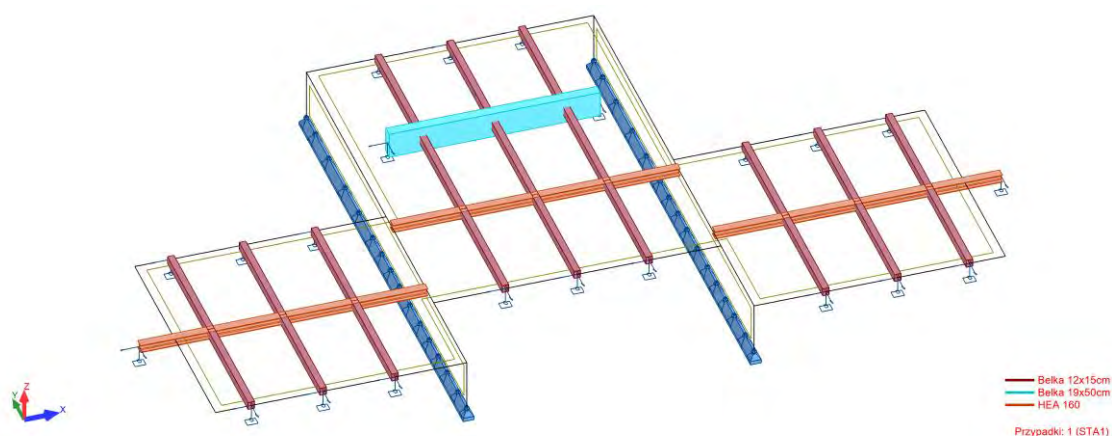
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
plyty ognochronne 2,5cm	0,30	1,35	0,41
deski przybijane do legarów	0,33	1,35	0,45
węlna mineralna 25cm	0,30	1,35	0,41
legary	0,10	1,35	0,14
deski	0,33	1,35	0,45
SUMA	1,36	1,35	1,84

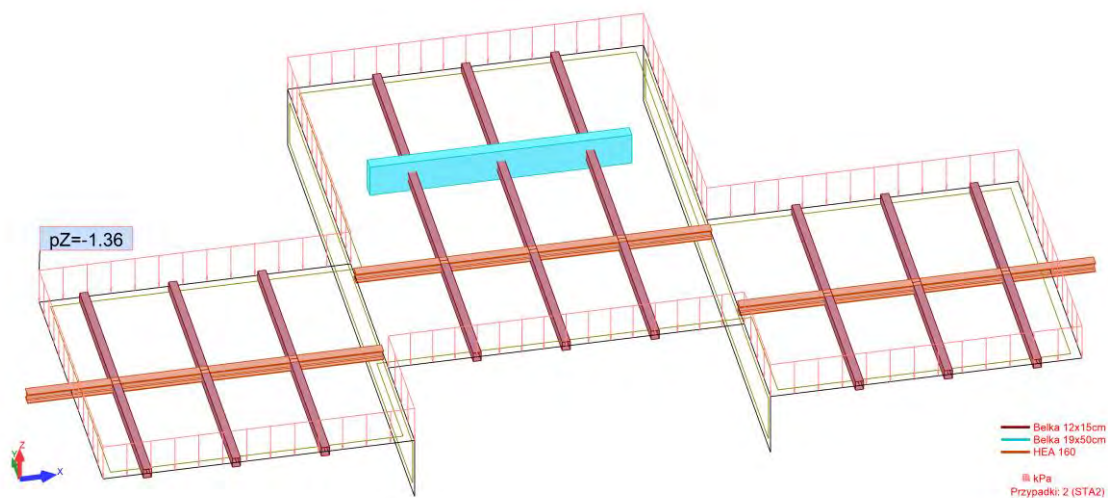
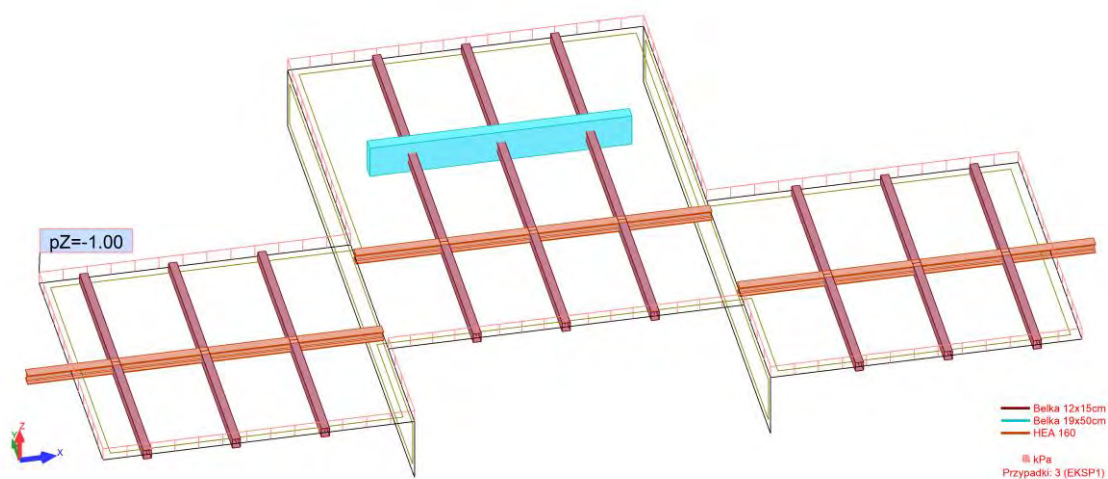
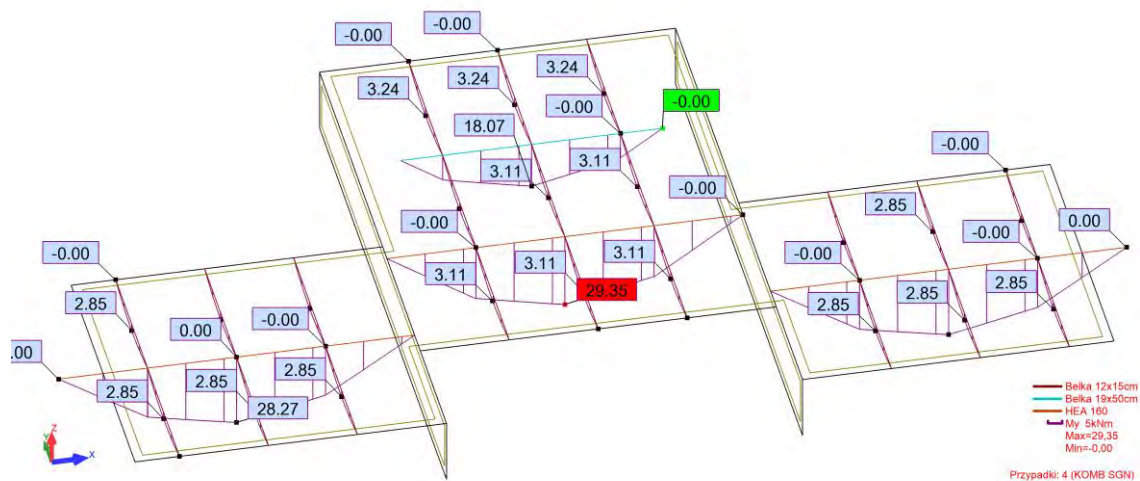
Obciążenia zmienne

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
eksploatacyjne	1,00	1,5	1,50
SUMA	1,00	1,5	1,50

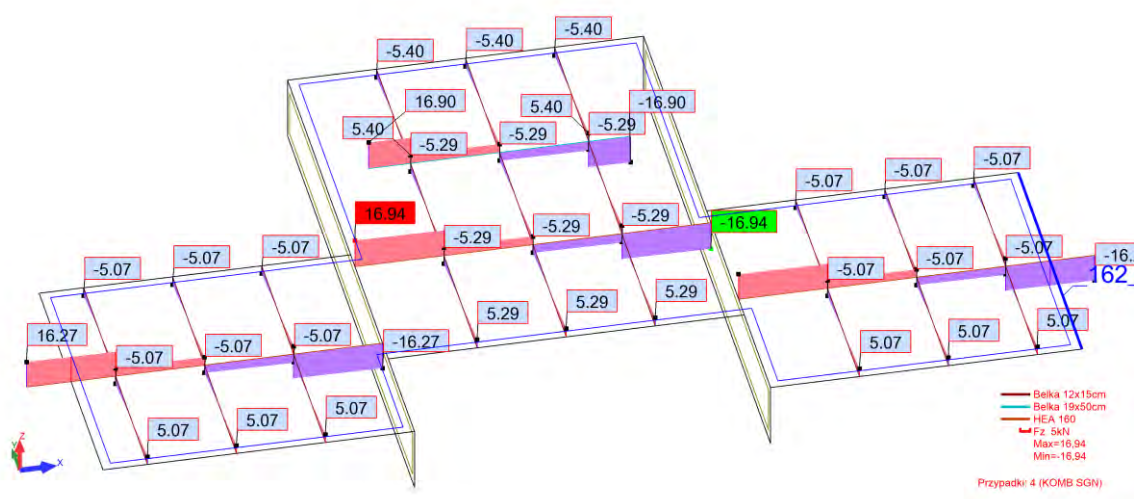
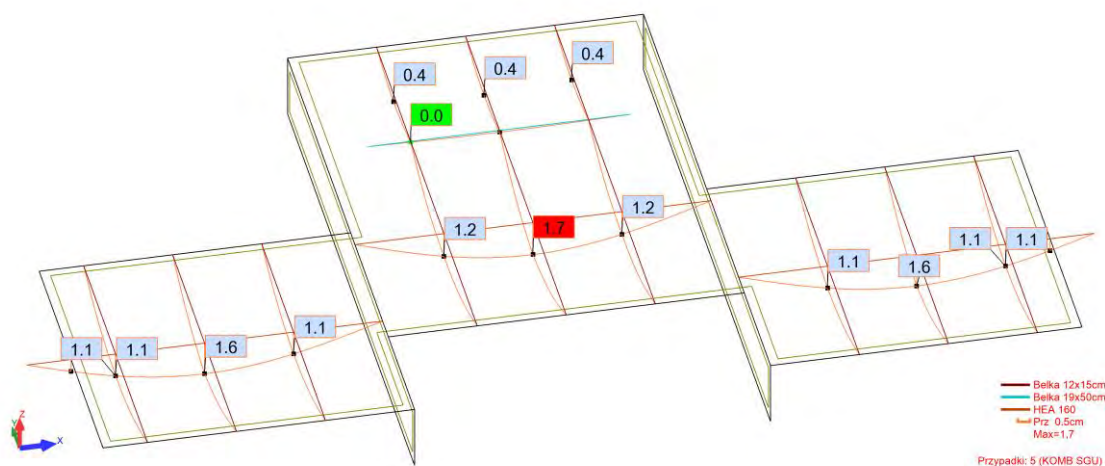
OBLICZENIA SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przyjęty schemat

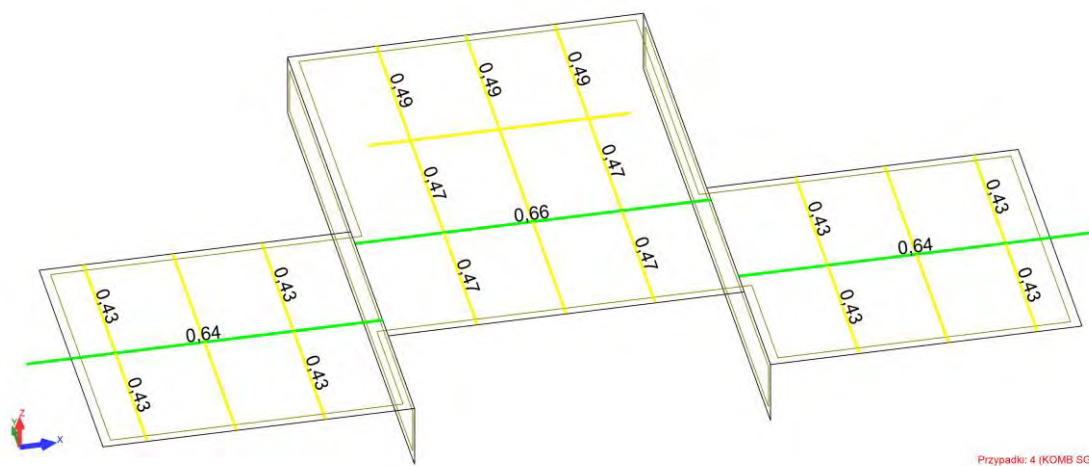


Obciążenia stałe (ciężar własny elementów konstrukcyjnych przyjęty automatycznie)**Obciążenia zmienne****Wykres momentów zginających M_y [kNm]**

wykres sił ścinających F_z [kN]

**ugięcie [cm]**

Współczynnik wyężenia [cm]



OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB SGN (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$

Beta c = 0.20



PARAMETRY PRZEKROJU: Belka 12x15cm

 $h_t = 15.0 \text{ cm}$ $b_f = 12.0 \text{ cm}$ $e_a = 6.0 \text{ cm}$ $e_s = 6.0 \text{ cm}$ $A_y = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 3375.00 \text{ cm}^4$ $W_y = 450.00 \text{ cm}^3$ $A_z = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_z = 2160.00 \text{ cm}^4$ $W_z = 360.00 \text{ cm}^3$ $A_x = 180.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 4451.4 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -0.00/180.00 = -0.00 \text{ MPa}$ $\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -3.24/450.00 = -7.21 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{t,0,d} = 9.01 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.05$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.80$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.00/9.01 + 7.21/14.77 = 0.49 < 1.00 \quad (6.17)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$ $u_{\text{fin},z} = 0.5 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/250.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB SGN (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$

Beta c = 0.20



PARAMETRY PRZEKROJU: Belka 19x50cm

 $h_t = 50.0 \text{ cm}$ $b_f = 19.0 \text{ cm}$ $ea = 9.5 \text{ cm}$ $es = 9.5 \text{ cm}$ $A_y = 633.33 \text{ cm}^2$ $I_y = 197916.67 \text{ cm}^4$ $W_y = 7916.67 \text{ cm}^3$ $A_z = 633.33 \text{ cm}^2$ $I_z = 28579.17 \text{ cm}^4$ $W_z = 3008.33 \text{ cm}^3$ $A_x = 950.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 86953.2 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = 0.00/3008.33 = 0.00 \text{ MPa}$ $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.00/950.00 = 0.00 \text{ MPa}$ $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -16.90/950.00 = -0.27 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{m,z,d} = 14.77 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $kh_z = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.80$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{\text{cr}} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.00/14.77 = 0.00 < 1.00 \quad (6.12)$ $(\text{Tau}_{y,d}/k_{\text{cr}})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$ $(\text{Tau}_{z,d}/k_{\text{cr}})/f_{v,d} = (0.27/0.67)/2.46 = 0.16 < 1.00$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$ $u_{\text{fin},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/250.00 = 1.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB SGN (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ:S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 160**

$h=15.2 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=16.0 \text{ cm}$	$A_y=32.56 \text{ cm}^2$	$A_z=13.24 \text{ cm}^2$	$A_x=38.80 \text{ cm}^2$
$t_w=0.6 \text{ cm}$	$I_y=1670.00 \text{ cm}^4$	$I_z=616.00 \text{ cm}^4$	$I_x=12.30 \text{ cm}^4$
$t_f=0.9 \text{ cm}$	$W_{ply}=245.15 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=117.63 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 29.35 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = -0.00 \text{ kN}$
$M_{y,pl,Rd} = 57.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,pl,Rd} = 27.64 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,c,Rd} = 441.77 \text{ kN}$
$M_{y,c,Rd} = 57.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 27.64 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 5.29 \text{ kN}$
		$V_{z,c,Rd} = 179.64 \text{ kN}$
$M_{b,Rd} = 44.29 \text{ kN}\cdot\text{m}$		

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$	$M_{cr} = 68.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Krzywa, LT - b	$XLT = 0.75$
$L_{cr,upp} = 5.300000190 \text{ m}$	$\lambda_{LT} = 0.92$	$\bar{\phi}_{LT} = 0.90$	$XLT_{mod} = 0.77$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$\begin{aligned} M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} &= 0.51 < 1.00 \quad (6.2.5.(1)) \\ M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} &= 0.00 < 1.00 \quad (6.2.5.(1)) \\ (M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} &= 0.26 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6)) \\ V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} &= 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1)) \\ V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} &= 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6.(1)) \end{aligned}$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$M_{y,Ed}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + M_{z,Ed}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.66 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

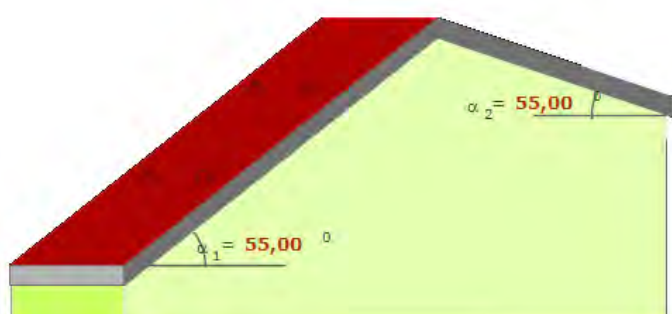
Profil poprawny !!!

WIĘŻBA DACHOWA NACHYLENIE 55°**Rozstaw krokwi 125cm**

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3: 2005 Eurokod 1
dach dwuspadowy

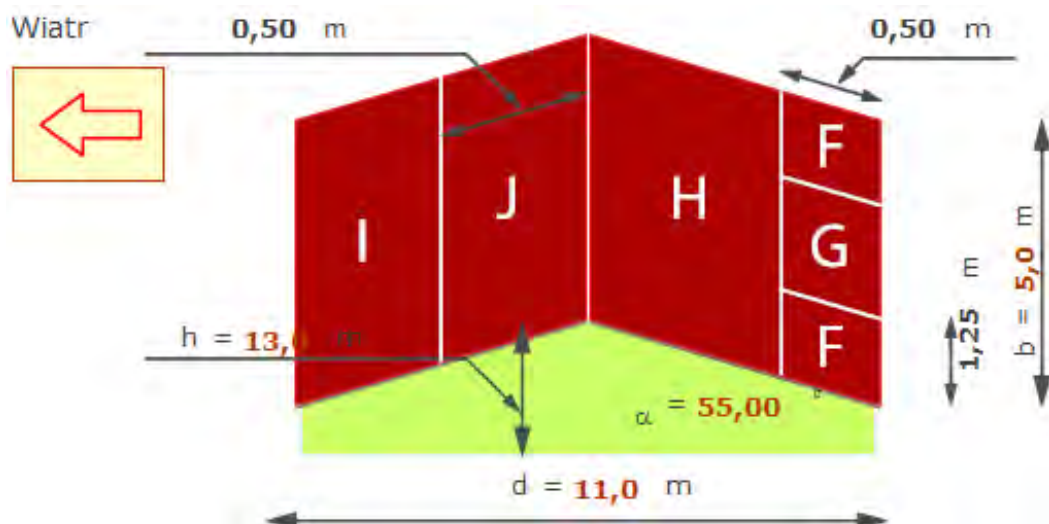
Dane	Wartość	Jednostka
Rodzaj w dachu: Dwuspadowy	55	stopni
Wysokość nad poziomem morza:	830	m
TEREN	Normalny	
STREFA	V	

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Obciążenie S1	0,19	1,5	0,26
Obciążenie S2	0,39	1,5	0,56
Obciążenie S3	0,39	1,5	0,56
Obciążenie S4	0,19	1,5	0,26



Obciążenie wiatrem według PN-EN 1991-1-4

Dane	Wartość	Jednostka
Rodzaj w dachu: Dwuspadowy	55	stopni
Wysokość nad poziomem morza:	830	m
Teren:	Kategoria III	



Oznaczenie pola	Wartość obliczeniowa minimum [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa minimum [kN/m ²]	Wartość obliczeniowa maksimum [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa maksimum [kN/m ²]
F	0,50	1,50	0,75	0,75	1,50	1,13
G	0,50	1,50	0,75	0,75	1,50	1,13
H	0,50	1,50	0,75	0,71	1,50	1,07
I	-0,14	1,50	-0,21	-0,21	1,50	-0,32
J	-0,21	1,50	-0,32	-0,32	1,50	-0,48

Obciążenie ciężarem przekrycia oraz konstrukcją dachu PN-EN 1991-1-1: 2002

Obciążenia stałe część górna

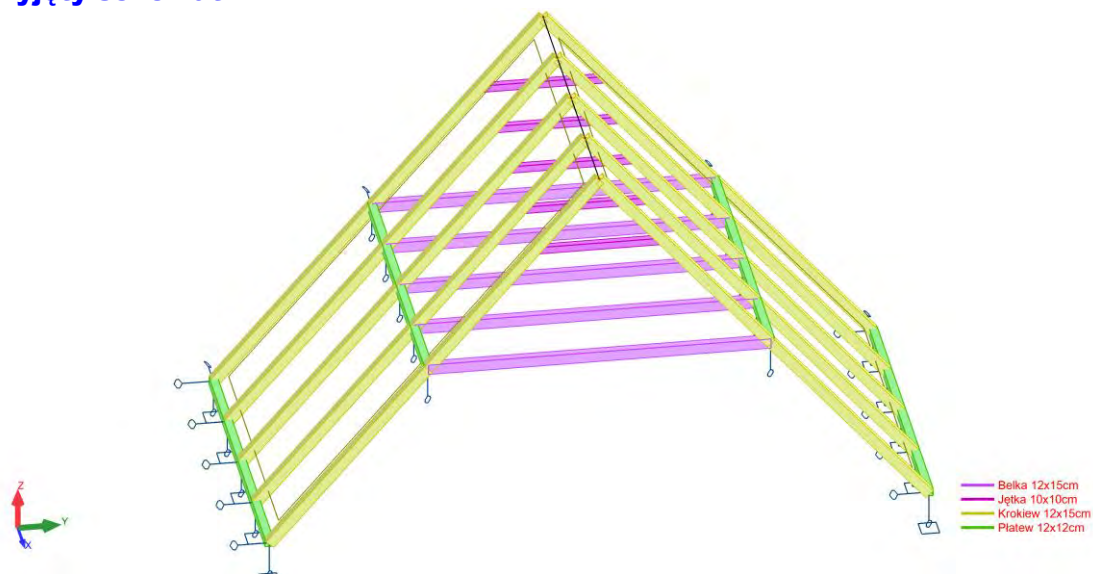
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Gont	0,40	1,35	0,54
łaty	0,04	1,35	0,05
elementu konstrukcji więźby uwzględnione w programie obliczeniowym	0,00	1,35	0,00
SUMA	0,44	1,35	0,59

Obciążenia stałe część dolna

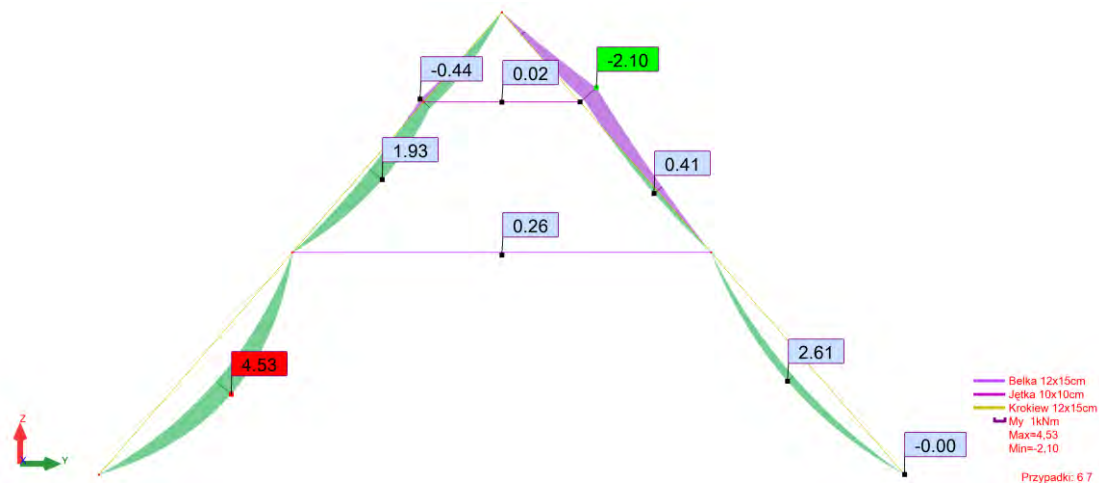
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Gont	0,40	1,35	0,54
łaty	0,04	1,35	0,05
elementu konstrukcji więźby uwzględnione w programie obliczeniowym	0,00	1,35	0,00
izolacja 15cm	0,15	1,35	0,20
tynek	0,60	1,35	0,81
SUMA	1,19	1,35	1,61

OBLICZENIA SIŁ WEWNĘTRZNYCH

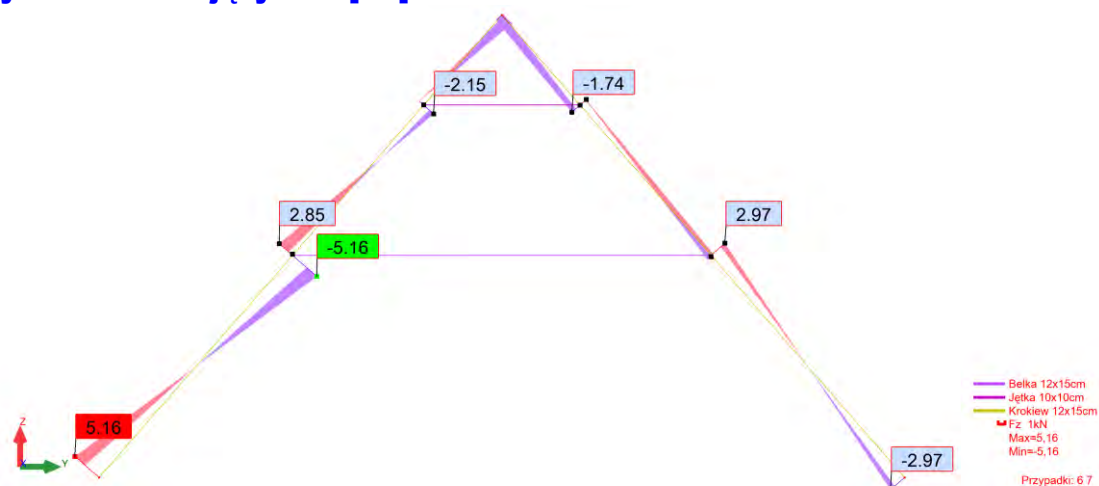
Przyjęty schemat



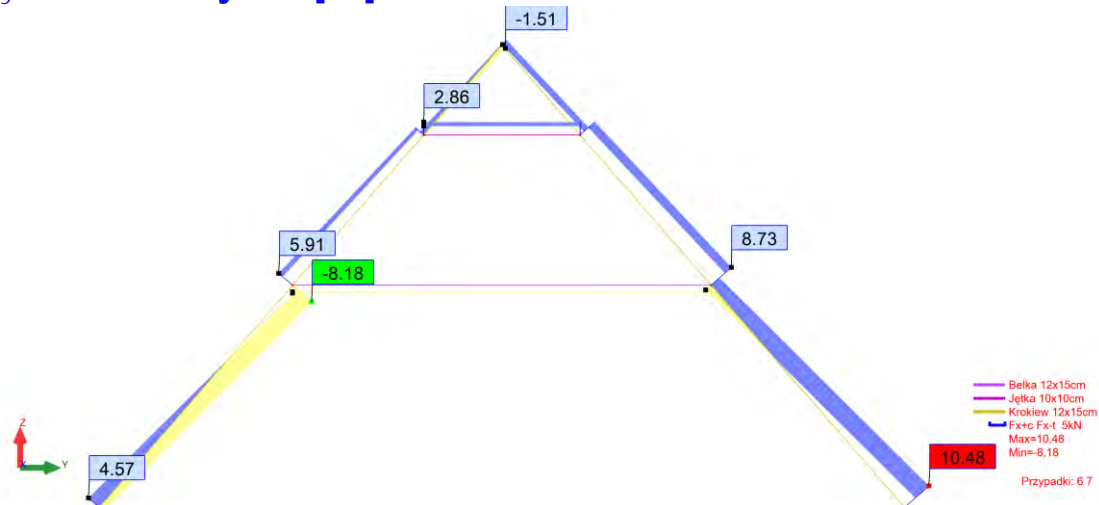
Wykres momentów zginających $M_y[kNm]$



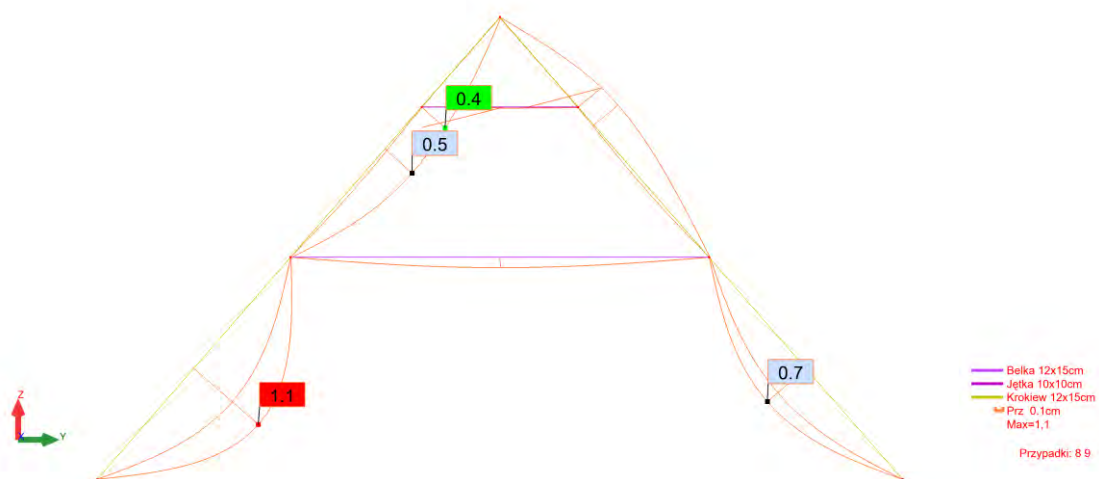
wykres sił ścinających $F_z[kN]$



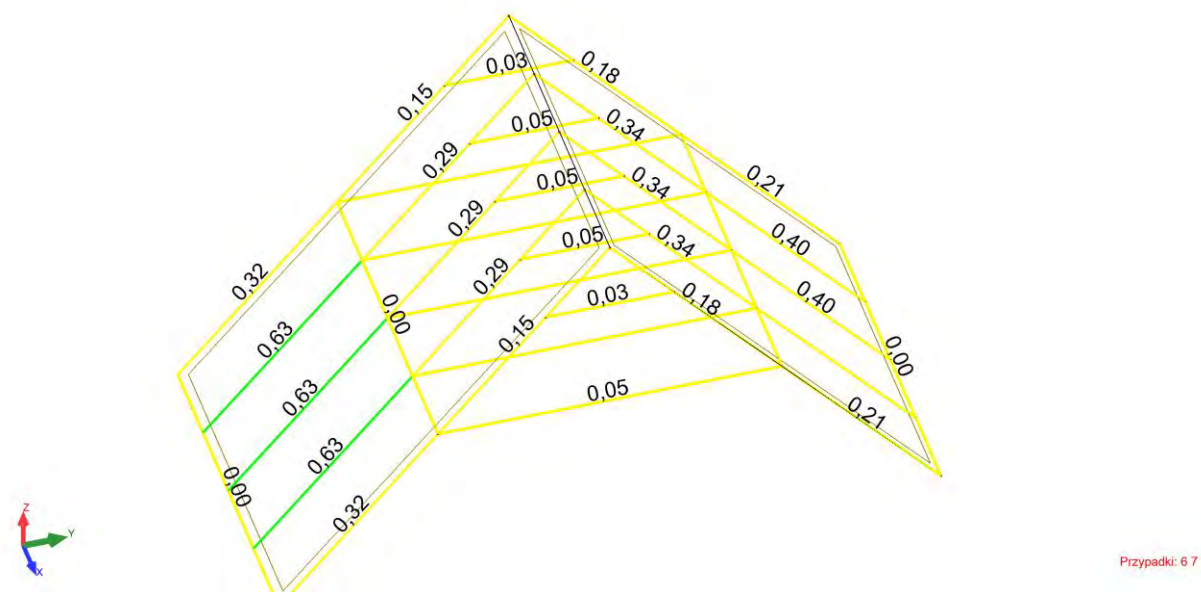
wykres sił osiowych $F_x[kN]$



ugięcie [cm]



Współczynnik wyężenia [cm]



OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 24 Krokwie_24
1.756424454 m

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L =$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGN1 $(1+5)*1.35+(2+4)*1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00$

MPa

 $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_a = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: Krokiew 12x15cm

 $h_t = 15.0 \text{ cm}$ $b_f = 12.0 \text{ cm}$ $e_a = 6.0 \text{ cm}$ $e_s = 6.0 \text{ cm}$ $A_y = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 3375.00 \text{ cm}^4$ $W_y = 450.00 \text{ cm}^3$ $A_z = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_z = 2160.00 \text{ cm}^4$ $W_z = 360.00 \text{ cm}^3$ $A_x = 180.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 4451.4 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -5.10/180.00 = -0.28 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -4.53/450.00 = -10.06 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{t,0,d} = 10.13 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.05$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.28/10.13 + 10.06/16.62 = 0.63 < 1.00 \quad (6.17)$

Profil poprawny !!!

WIĘŻBA DACHOWA NACHYLENIE 55°

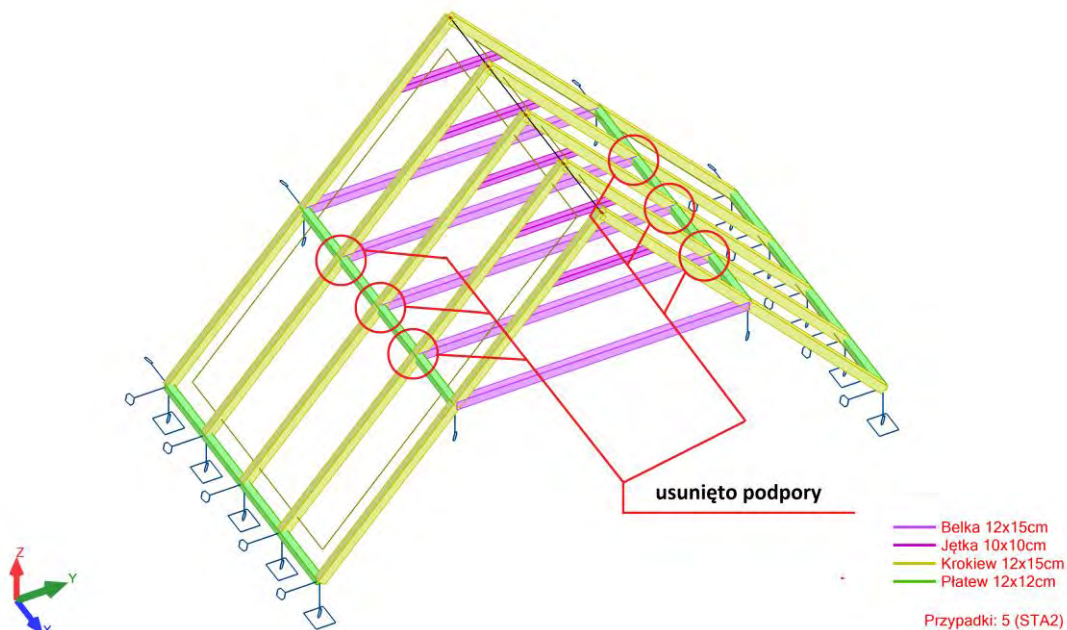
ZMIANA SCHEMATU PODPARCIA PŁATWI POŚREDNIEJ.

Istniejąca płatew pośrednia oparta jest na ścianie znajdującej się pod płatwią – na tej ścianie oparty jest również strop nad 1 piętrem. W nowym schemacie wzmocniona płatew pośrednia oraz strop nad 1 piętrem będzie przekazywała obciążenia na ściany poprzeczne (te ściany są nośne posadowione na fundamentach). Dzięki zmianie schematu podparcia odciążona zostanie ściana na której płatew oraz strop na 1 piętrze był oparty. Dodatkowo spowoduje to również odciążenie stropu nad parterem (na tym stropie w środku rozpiętości stała ściana podpierająca płatew pośrednią).

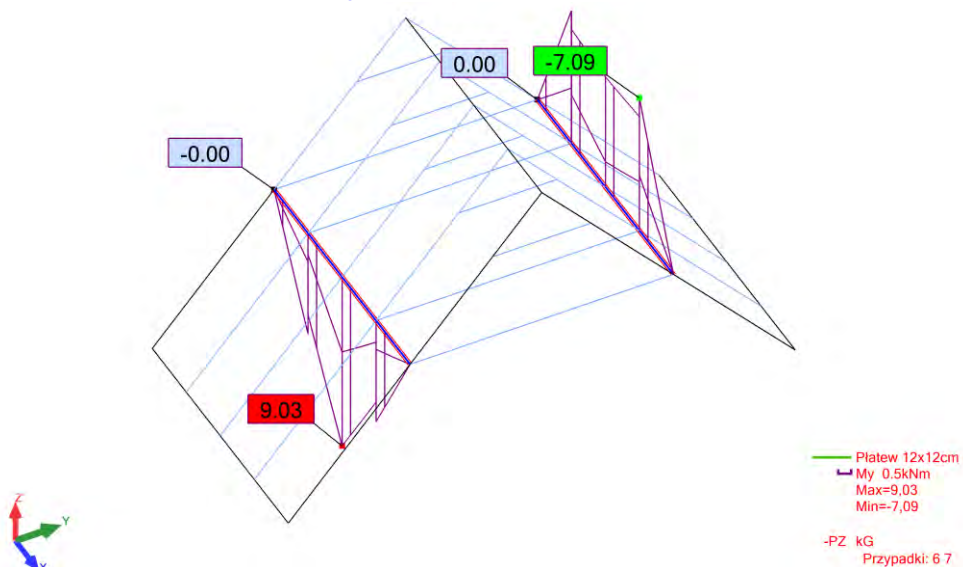
**OBCIĄŻENIA WIĘŻBY BEZ ZMIAN. OBCIĄŻENIA STROPU NAD 1 PIĘTREM
JAK DLA WARSTW PROJEKTOWANYCH (obliczenie stropu wykonano w
niniejszym opracowaniu powyżej)**

OBLICZENIA SIŁ WEWNĘTRZNYCH

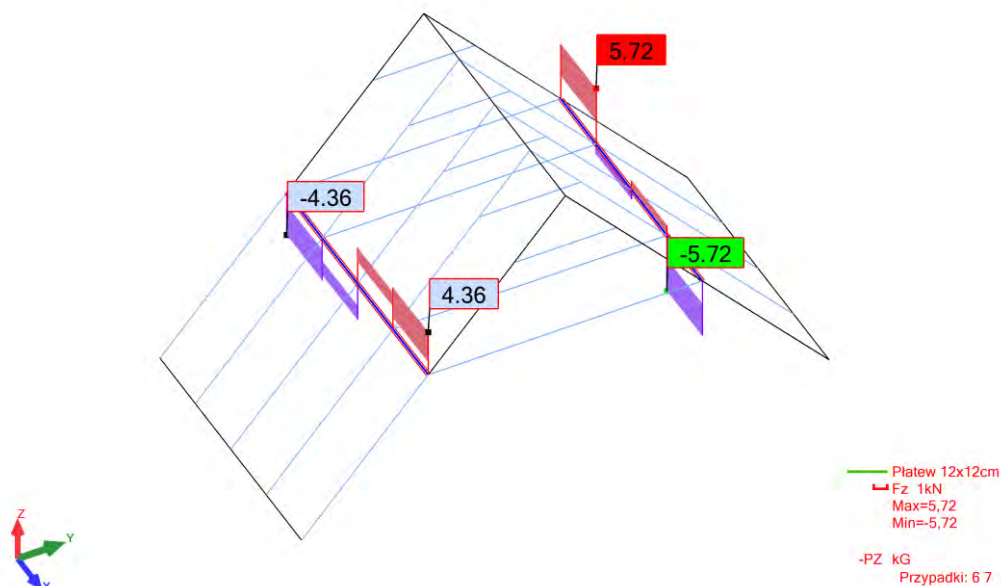
Przyjęty schemat



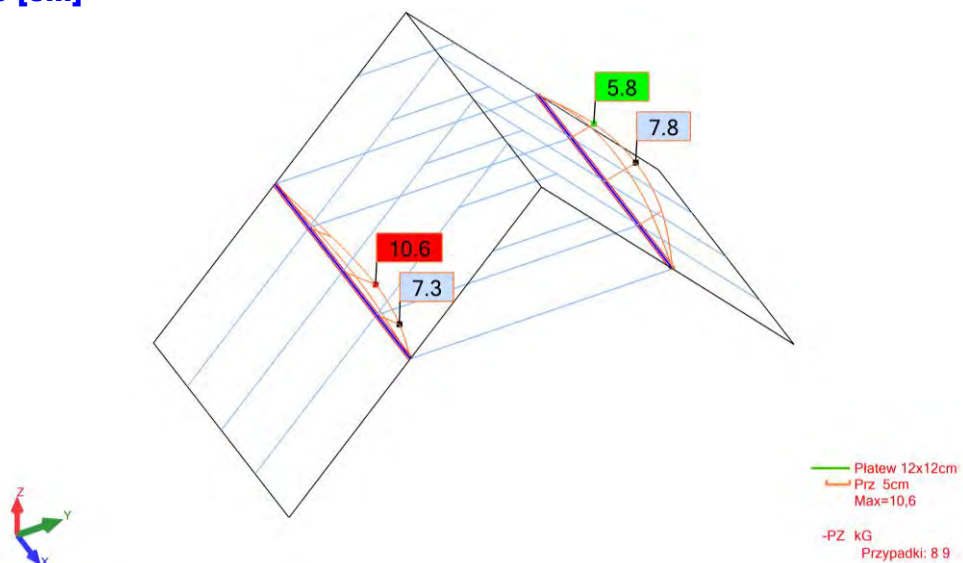
Wykres momentów w płatwi M_y [kNm]

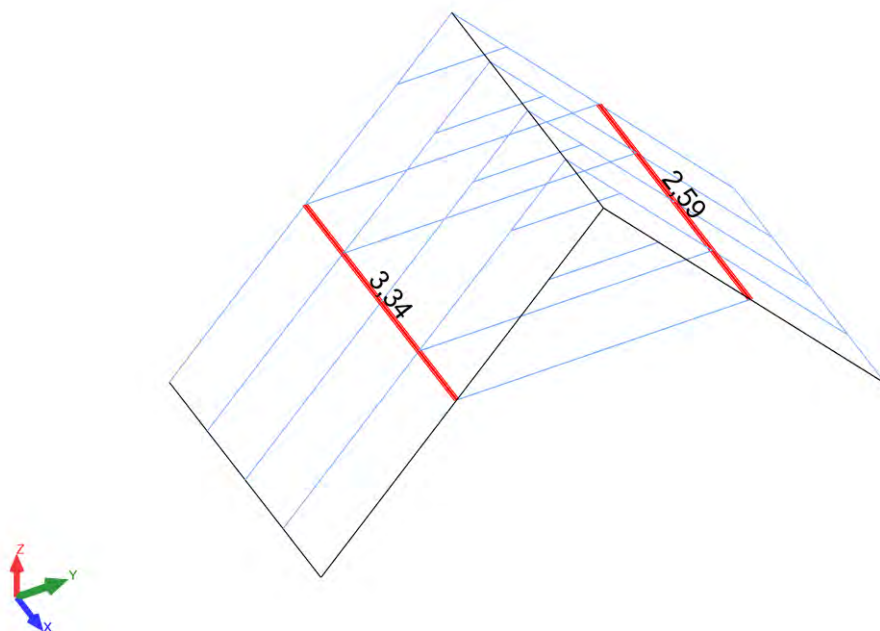


wykres sił ścinających F_z [kN]



ugięcie [cm]



Współczynnik wyężenia [cm]-PZ kG
Przypadki: 8 9**OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGN1 (1+5)*1.35+(2+4)*1.50

MATERIAŁ C24

gM = 1.30

f_{v,k} = 4.00 MPaE_{0,05} = 7400.00 MPaf_{m,0,k} = 24.00 MPaf_{t,90,k} = 0.40 MPaG_{moyen} = 690.00 MPaf_{t,0,k} = 14.00 MPaf_{c,90,k} = 2.50 MPa

Klasa użyteczności: 1

f_{c,0,k} = 21.00 MPaE_{0,moyen} = 11000.00 MPaBeta_c = 0.20**PARAMETRY PRZEKROJU:** Płatew 12x12cm

ht=12.0 cm

bf=12.0 cm

ea=6.0 cm

es=6.0 cm

A_y=96.00 cm²I_y=1728.00 cm⁴W_y=288.00 cm³A_z=96.00 cm²I_z=1728.00 cm⁴W_z=288.00 cm³A_x=144.00 cm²I_x=2557.4 cm⁴**NAPRĘŻENIA**Sig_{c,0,d} = N/A_x = 0.03/144.00 = 0.00 MPaSig_{m,y,d} = MY/W_y = 9.03/288.00 = 31.35 MPaSig_{m,z,d} = MZ/W_z = 10.41/288.00 = 36.15 MPaTau_{y,d} = 1.5*-4.26/144.00 = -0.44 MPaTau_{z,d} = 1.5*-3.69/144.00 = -0.38 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f_{c,0,d} = 14.54 MPaf_{m,y,d} = 17.37 MPaf_{m,z,d} = 17.37 MPaf_{v,d} = 2.77 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**k_m = 0.70k_h = 1.05k_{mod} = 0.90K_{sys} = 1.00k_{cr} = 0.67**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

LY = 5.000000000 m Lambda Y = 144.34
Lambda_rel Y = 2.45 ky = 3.71
LFY = 5.000000000 m kcy = 0.15



względem osi Z:

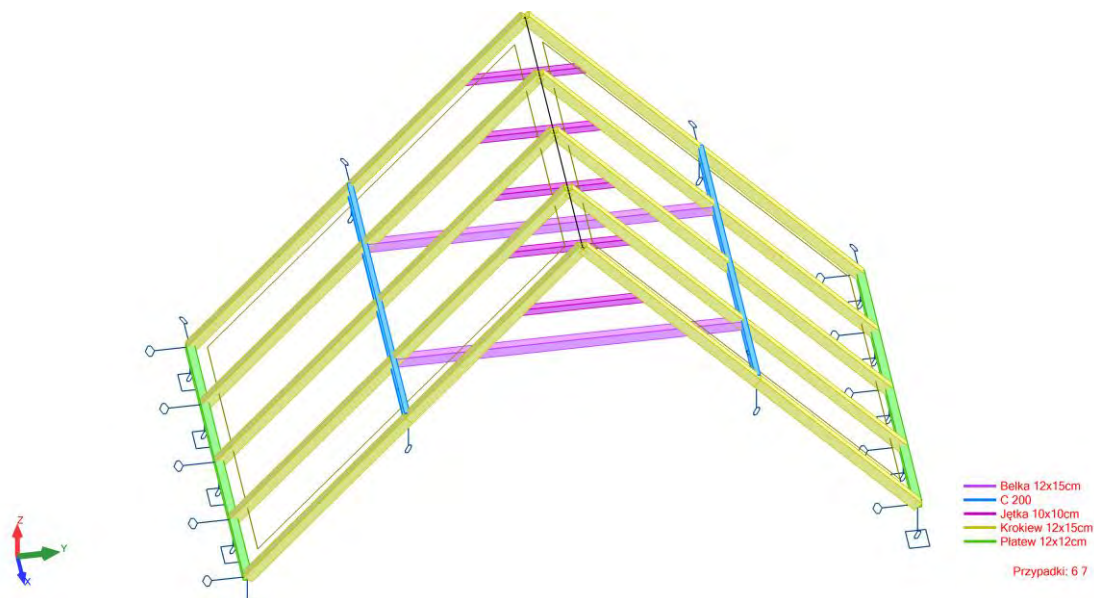
LZ = 5.000000000 m Lambda Z = 144.34
Lambda_rel Z = 2.45 kz = 3.71
LFZ = 5.000000000 m kcz = 0.15

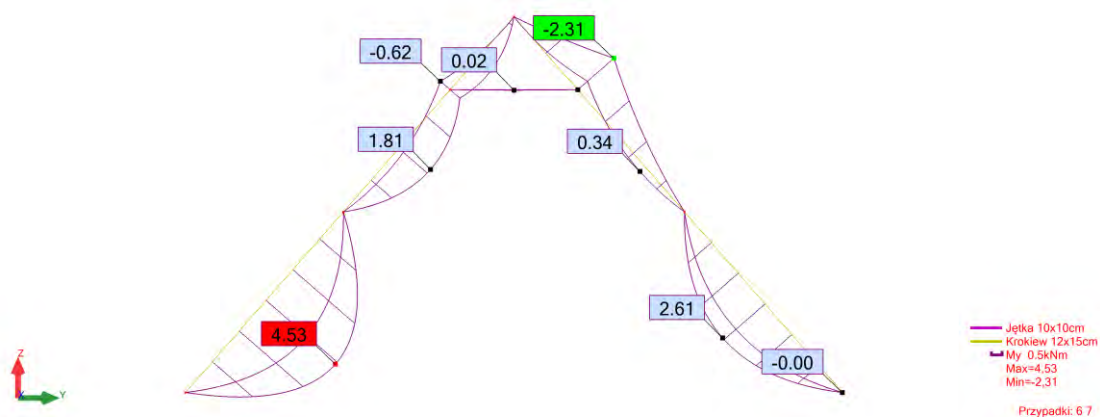
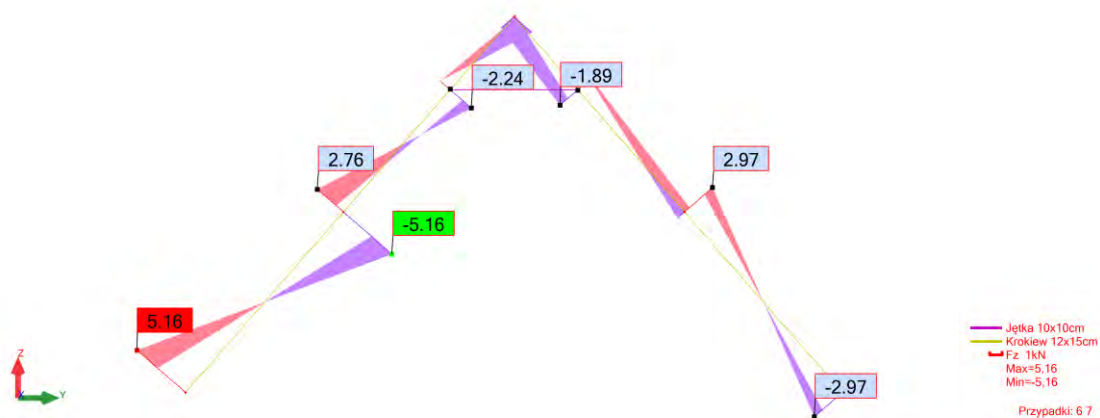
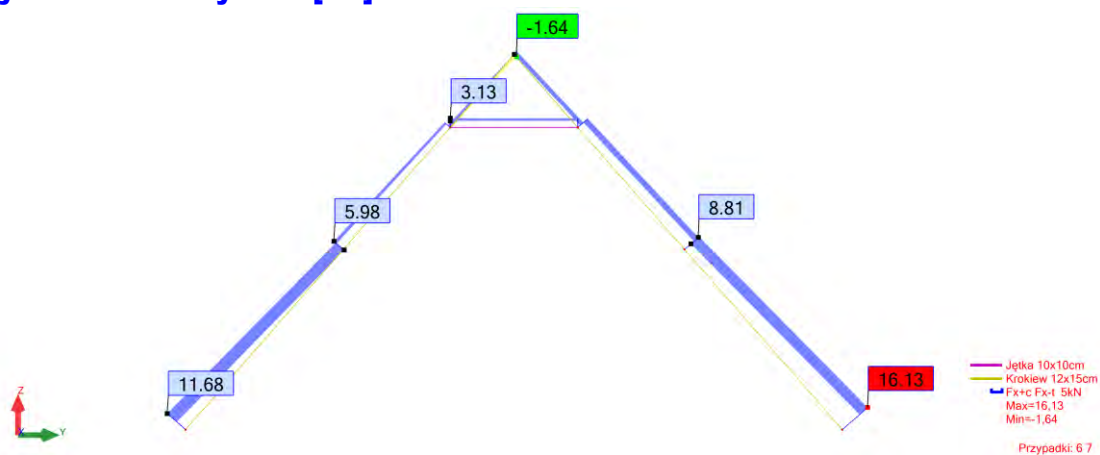
FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{c,z}*f_{c,0,d}) + k_m*\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 3.34 > 1.00 \quad (6.24)$$
$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.44/0.67)/2.77 = 0.24 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.38/0.67)/2.77 = 0.21 < 1.00 \quad (6.13)$$

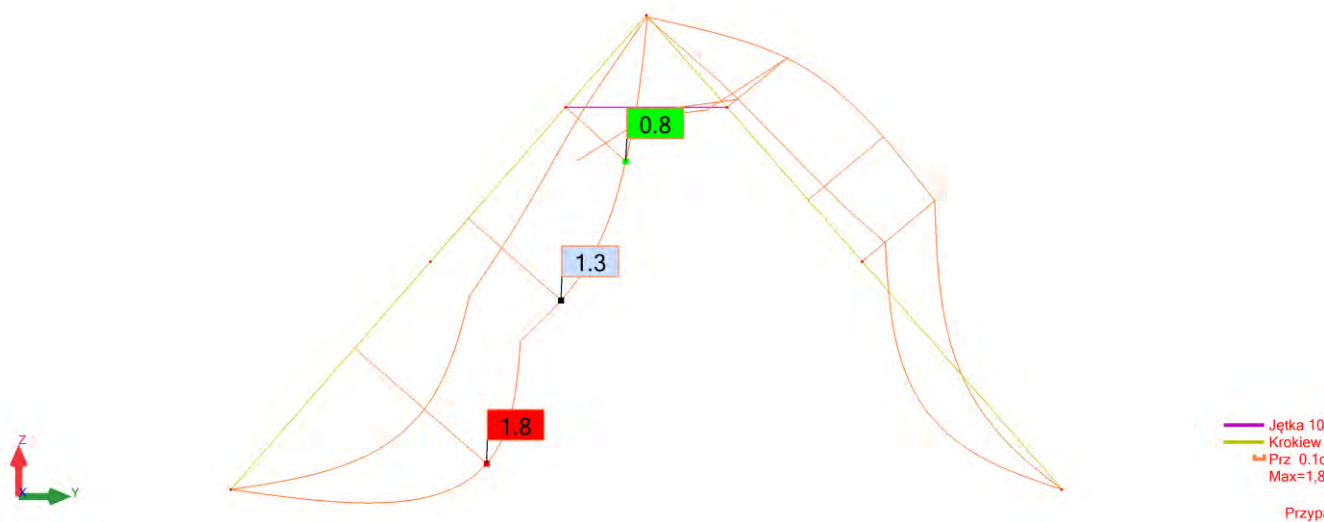
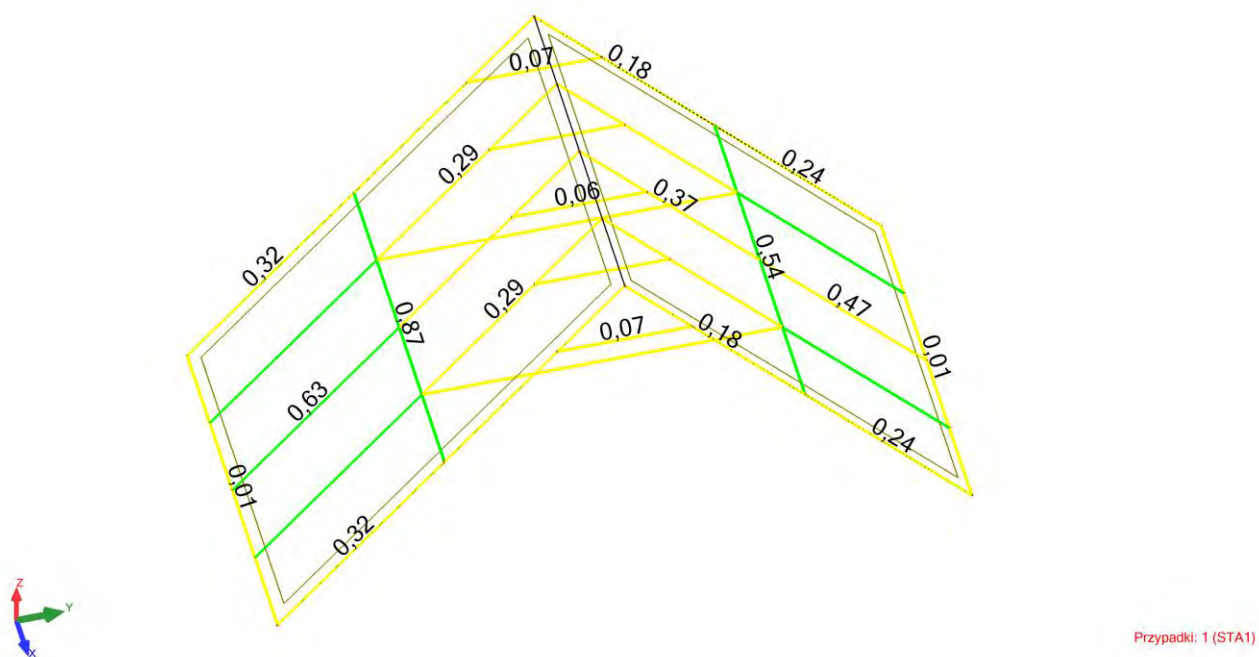
profil niepoprawny !!! PRZEKROZONE SGU I SGN

STROPY NALEŻY WZMOCNIĆ STAŁOWYMI BELKAMI**WIĘŻBA DACHOWA NACHYLENIE 55°****WZMOCNIENIE PŁATWI C200 PO ZMIANIE SCHEMATU PODPARCIA****OBLICZENIA SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

Przyjęty schemat



Wykres momentów zginających M_y [kNm]**wykres sił ścinających F_z [kN]****wykres sił osiowych F_x [kN]**

ugięcie [cm]**Współczynnik wyężenia [cm]**

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGN1 (1+5)*1.35+(2+4)*1.50

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$ $\beta_{c0} = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: Krokiew 12x15cm

 $h_t = 15.0 \text{ cm}$ $b_f = 12.0 \text{ cm}$ $e_a = 6.0 \text{ cm}$ $e_s = 6.0 \text{ cm}$ $A_y = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 3375.00 \text{ cm}^4$ $W_y = 450.00 \text{ cm}^3$ $A_z = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_z = 2160.00 \text{ cm}^4$ $W_z = 360.00 \text{ cm}^3$ $A_x = 180.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 4451.4 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 19.12/180.00 = 1.06 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 4.53/450.00 = 10.06 \text{ MPa}$ $\tau_{\text{tory},d} = 0.13 \text{ MPa}$, $\tau_{\text{torz},d} = 0.14 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 14.54 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.05$ $k_{h_y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 3.512848908 \text{ m}$ $\lambda_{\text{rel},Y} = 1.38$ $L_{FY} = 3.512848908 \text{ m}$ $\lambda_Y = 81.13$ $k_y = 1.55$ $k_{cy} = 0.44$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 1.000000000 \text{ m}$ $\lambda_{\text{rel},Z} = 0.49$ $L_{FZ} = 1.000000000 \text{ m}$ $\lambda_Z = 28.87$ $k_z = 0.64$ $k_{cz} = 0.95$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.06/(0.44 \cdot 14.54) + 10.06/16.62 = 0.77 < 1.00 \quad (6.23)$ $(\tau_{y,d} + \tau_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.05 < 1.00 \quad (\tau_{z,d} + \tau_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.05 < 1.00 \quad (6.13-4)$ **Profil poprawny !!!**

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGN1 (1+5)*1.35+(2+4)*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: C 200

 $h=20.0 \text{ cm}$ $gM0=1.00$ $gM1=1.00$ $b=7.5 \text{ cm}$ $A_y=19.11 \text{ cm}^2$ $A_z=17.25 \text{ cm}^2$ $A_x=32.20 \text{ cm}^2$ $tw=0.9 \text{ cm}$ $I_y=1910.00 \text{ cm}^4$ $I_z=148.00 \text{ cm}^4$ $I_x=11.90 \text{ cm}^4$ $tf=1.1 \text{ cm}$ $W_{ply}=234.03 \text{ cm}^3$ $W_{plz}=63.67 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

 $N_{Ed} = 0.00 \text{ kN}$ $M_{y,Ed} = 21.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed} = -2.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{y,Ed} = -1.39 \text{ kN}$ $N_{c,Rd} = 756.70 \text{ kN}$ $M_{y,Ed,max} = 21.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed,max} = -2.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{y,c,Rd} = 259.28 \text{ kN}$ $N_{b,Rd} = 756.70 \text{ kN}$ $M_{y,c,Rd} = 55.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,c,Rd} = 14.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{z,Ed} = -7.13 \text{ kN}$ $MN_{y,Rd} = 55.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $MN_{z,Rd} = 14.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{z,c,Rd} = 234.04 \text{ kN}$ $Mb,Rd = 24.11 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

 $z = 1.00$ $M_{cr} = 35.07 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Krzywa, LT - d

 $XLT = 0.43$ $L_{cr,upp} = 5.000000000 \text{ m}$ $\lambda_{LT} = 1.25$ $\phi_{LT} = 1.41$ $XLT_{mod} = 0.44$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

 $k_{yy} = 0.90$ 

względem osi z:

 $k_{yz} = 0.54$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

 $N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$ $M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.38 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$ $M_{z,Ed}/MN_{z,Rd} = 0.16 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$ $(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^{1.00} + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^{1.00} = 0.54 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$ $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$ $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

 $M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.87 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$ $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.87 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$ $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.67 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

 $u_y = 0.9 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 2.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB SGU1 (1+2+4+5)*1.00

Profil poprawny !!!

WIĘŻBA DACHOWA NACHYLENIE 51°

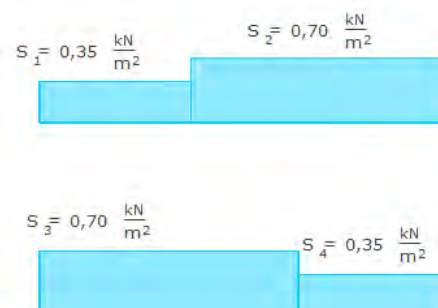
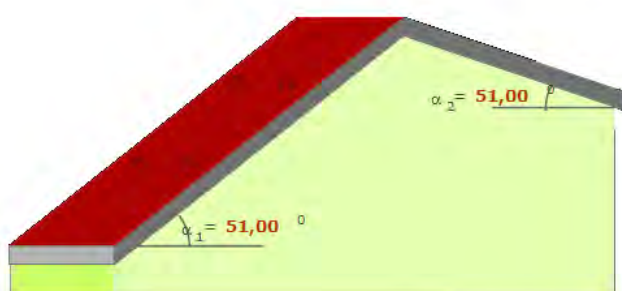
Rozstaw krokwi 125cm

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3: 2005 Eurokod 1

dach dwuspadowy

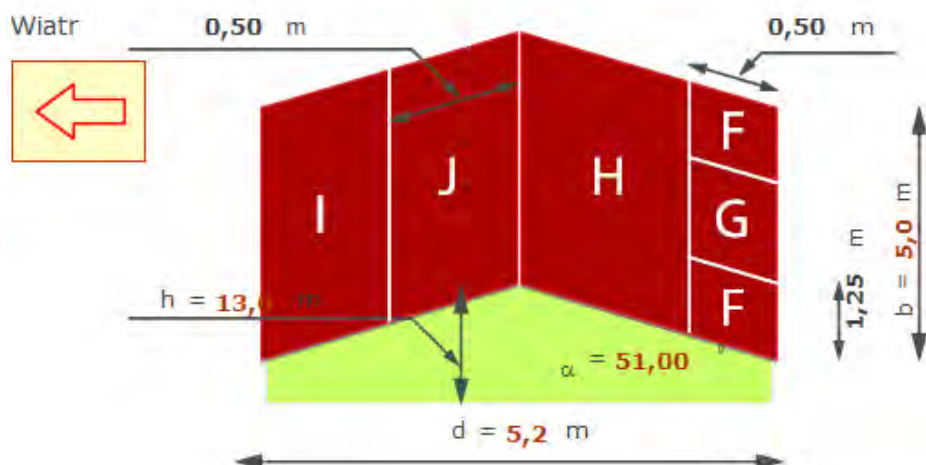
Dane	Wartość	Jednostka
Rodzaj w dachu: Dwuspadowy	51	stopni
Wysokość nad poziomem morza:	830	m
TEREN	Normalny	
STREFA	V	

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Obciążenie S1	0,35	1,5	0,53
Obciążenie S2	0,70	1,5	1,05
Obciążenie S3	0,70	1,5	1,05
Obciążenie S4	0,35	1,5	0,53



Obciążenie wiatrem według PN-EN 1991-1-4

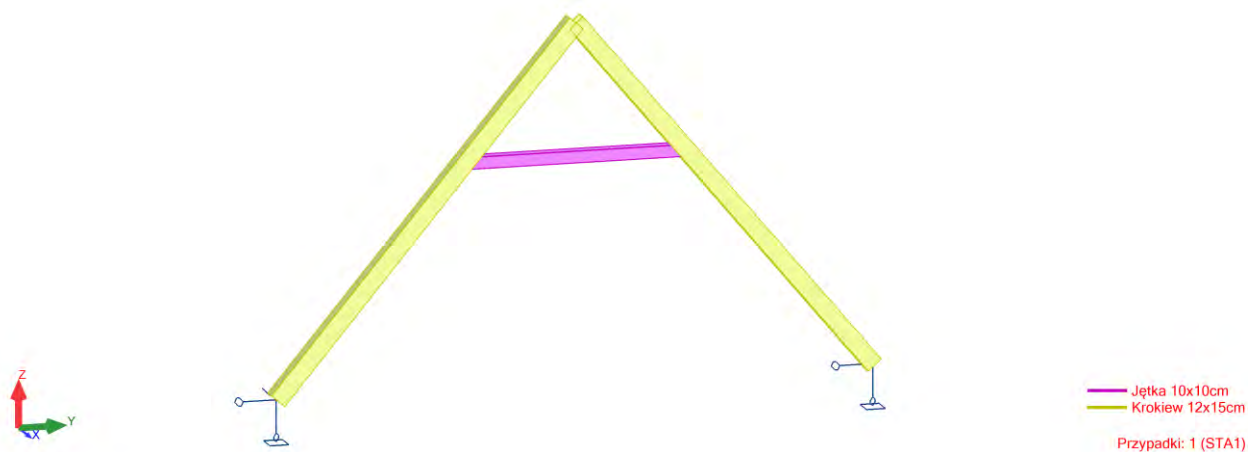
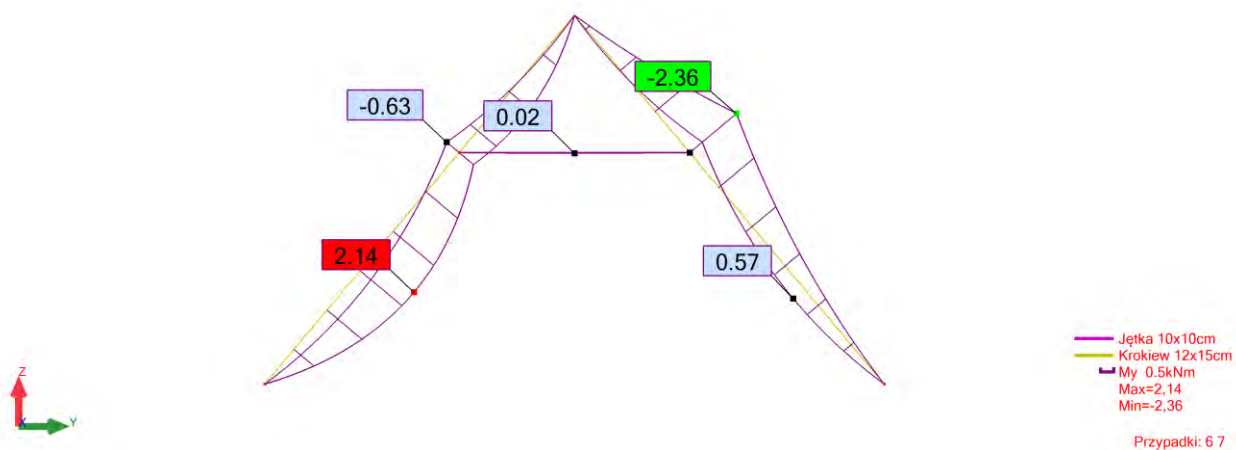
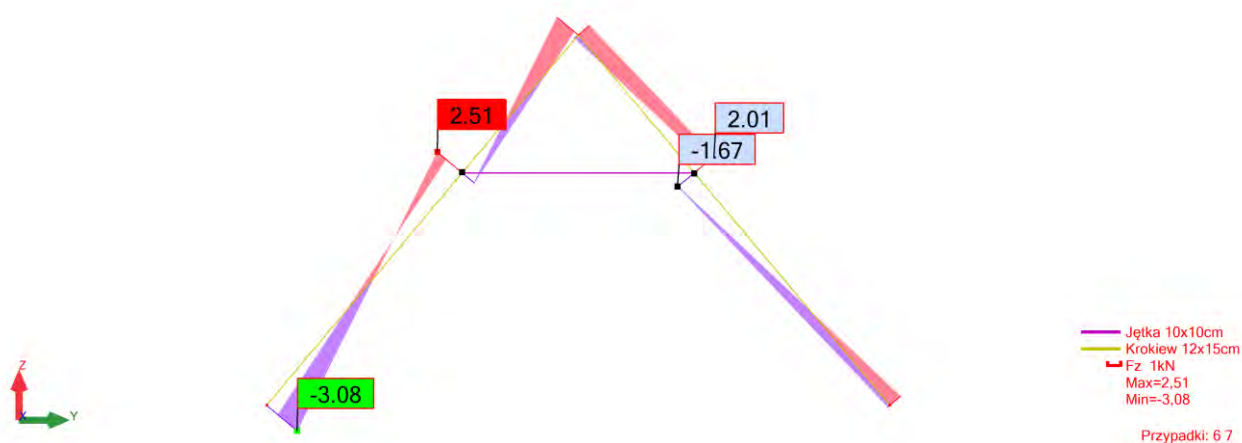
Dane	Wartość	Jednostka
Rodzaj w dachu: Dwuspadowy	51	stopni
Wysokość nad poziomem morza:	830	m
Teren:	Kategoria III	



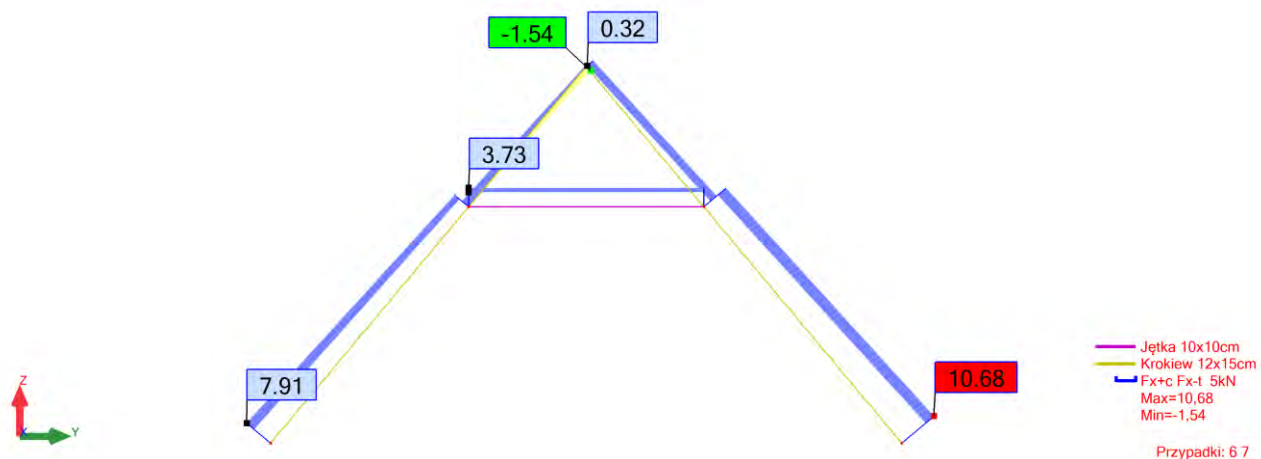
Oznaczenie pola	Wartość obliczeniowa minimum [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa minimum [kN/m ²]	Wartość obliczeniowa maksimum [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa maksimum [kN/m ²]
F	0,30	1,50	0,45	0,75	1,50	1,13
G	0,30	1,50	0,45	0,75	1,50	1,13
H	0,30	1,50	0,45	0,68	1,50	1,02
I	-0,09	1,50	-0,14	-0,21	1,50	-0,32
J	-0,13	1,50	-0,20	-0,32	1,50	-0,48

Obciążenie ciężarem przekrycia oraz konstrukcją dachu PN-EN 1991-1-1: 2002*Obciążenia stałe*

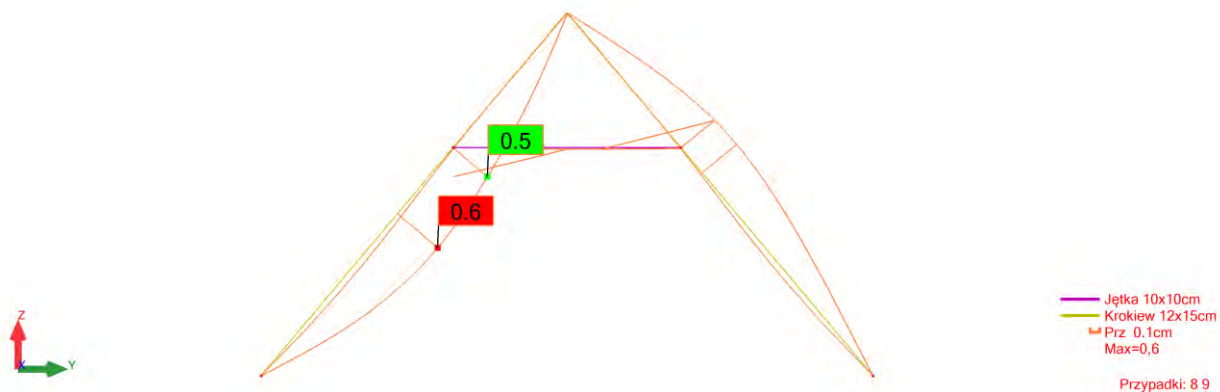
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Gont	0,40	1,35	0,54
łaty	0,04	1,35	0,05
elementu konstrukcji więźby uwzględnione w programie obliczeniowym	0,00	1,35	0,00
SUMA	0,44	1,35	0,59

OBLICZENIA SIŁ WEWNĘTRZNYCH**Przyjęty** schemat**Wykres momentów zginających M_y [kNm]****wykres sił ścinających F_z [kN]**

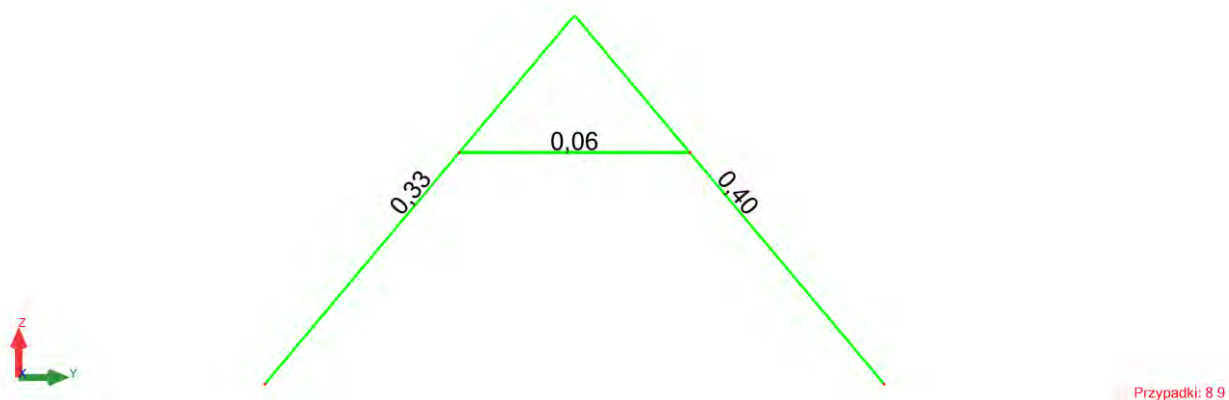
wykres sił osiowych F_x [kN]



ugięcie [cm]



Współczynnik wyężenia [cm]



OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGN1 (1+5)*1.35+(2+4)*1.50

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$

Beta c = 0.20



PARAMETRY PRZEKROJU: Krokiew 12x15cm

 $h_t = 15.0 \text{ cm}$ $b_f = 12.0 \text{ cm}$ $ea = 6.0 \text{ cm}$ $es = 6.0 \text{ cm}$ $A_y = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 3375.00 \text{ cm}^4$ $W_y = 450.00 \text{ cm}^3$ $A_z = 120.00 \text{ cm}^2$ $I_z = 2160.00 \text{ cm}^4$ $W_z = 360.00 \text{ cm}^3$ $A_x = 180.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 4285.4 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 7.44/180.00 = 0.41 \text{ MPa}$ $\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 2.36/450.00 = 5.25 \text{ MPa}$ $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -1.67/180.00 = -0.14 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 14.54 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.05$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{mod} = 0.90$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

 $l_{ef} = 2.714874670 \text{ m}$ $\text{Lambda}_{rel m} = 0.41$ $\text{Sig}_{cr} = 145.00 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 4.022036549 \text{ m}$ $\text{Lambda}_Y = 92.88$ $\text{Lambda}_{rel Y} = 1.58$ $k_y = 1.87$ $L_{FY} = 4.022036549 \text{ m}$ $k_{cy} = 0.35$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 1.000000000 \text{ m}$ $\text{Lambda}_Z = 28.87$ $\text{Lambda}_{rel Z} = 0.49$ $k_z = 0.64$ $L_{FZ} = 1.000000000 \text{ m}$ $k_{cz} = 0.95$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.41/(0.35 \cdot 14.54) + 5.25/16.62 = 0.40 < 1.00 \quad (6.23)$ $\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 5.25/(1.00 \cdot 16.62) = 0.32 < 1.00 \quad (6.33)$ $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.14/0.67)/2.77 = 0.07 < 1.00 \quad (6.13)$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGN1 (1+5)*1.35+(2+4)*1.50

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$

Beta c = 0.20



PARAMETRY PRZEKROJU: Jętka 10x10cm

 $h_t = 10.0 \text{ cm}$ $b_f = 10.0 \text{ cm}$ $ea = 5.0 \text{ cm}$ $es = 5.0 \text{ cm}$ $A_y = 66.67 \text{ cm}^2$ $I_y = 833.33 \text{ cm}^4$ $W_y = 166.67 \text{ cm}^3$ $A_z = 66.67 \text{ cm}^2$ $I_z = 833.33 \text{ cm}^4$ $W_z = 166.67 \text{ cm}^3$ $A_x = 100.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 1233.3 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 4.84/100.00 = 0.48 \text{ MPa}$ $\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.02/166.67 = 0.13 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 14.54 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 18.02 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h_y} = 1.08$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $LY = 1.923620000 \text{ m}$ $\text{Lambda_rel } Y = 1.13$ $LFY = 1.923620000 \text{ m}$ $\text{Lambda } Y = 66.64$ $k_y = 1.22$ $k_{cy} = 0.59$ 

względem osi Z:

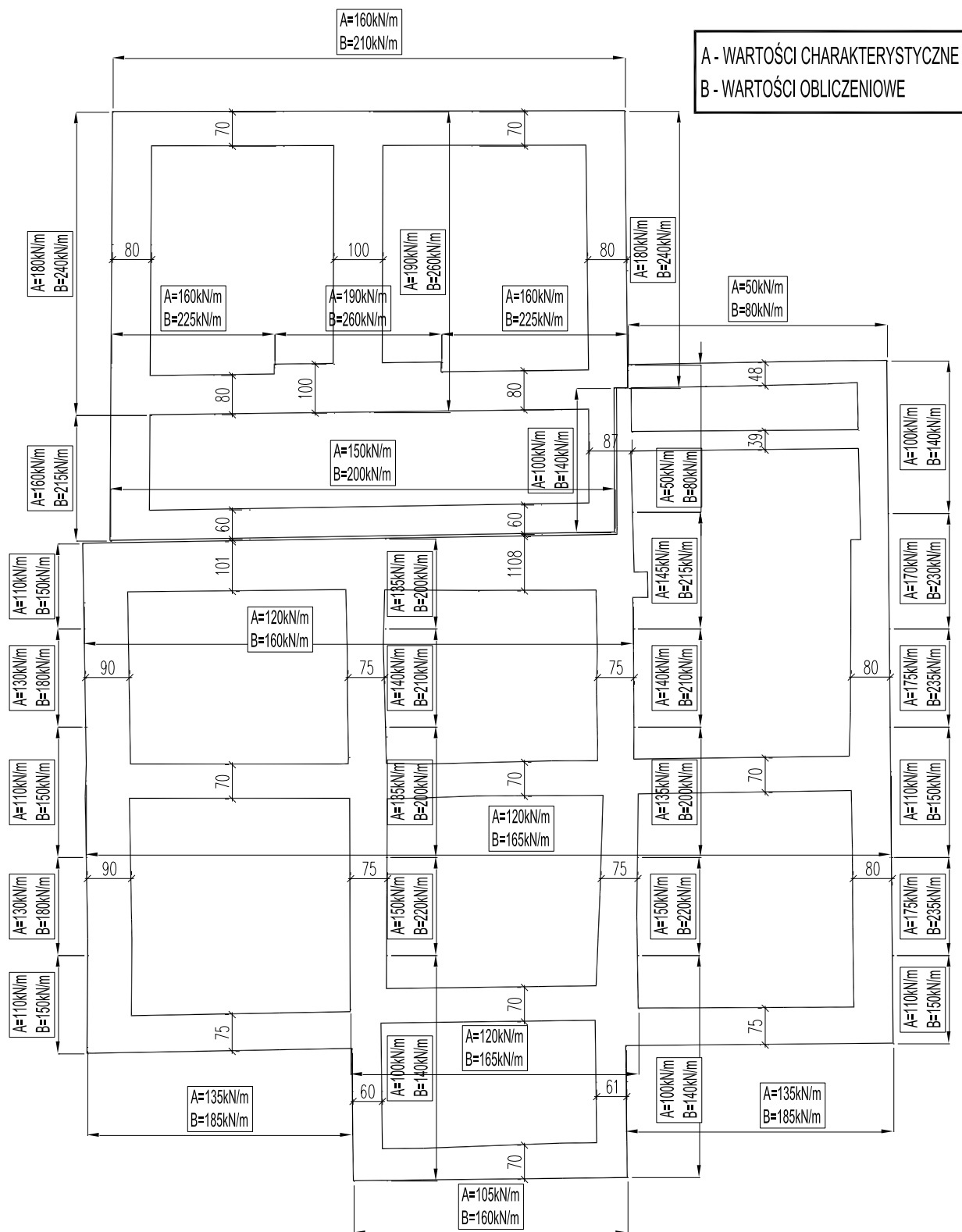
 $LZ = 1.923620000 \text{ m}$ $\text{Lambda_rel } Z = 1.13$ $LFZ = 1.923620000 \text{ m}$ $\text{Lambda } Z = 66.64$ $k_z = 1.22$ $k_{cz} = 0.59$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{cy} * f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.48/(0.59 * 14.54) + 0.13/18.02 = 0.06 < 1.00 \text{ (6.23)}$

Profil poprawny !!!

PRZYJĘTO OBCIĄŻENIA JAK DLA WARSTW PROJEKTOWANYCH



Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	γ_{soil} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	ϕ' [deg]	C' [kPa]	Cu [kPa]	E _o [kPa]
1	Żwir	0,00	4,00	19,00	26,50	19,00	29,90	0,00	0,00	38000,00

ŁAWA 60cm**Weryfikacja nośności gruntu**Krytyczny **q_{max} / q_{ult} = 68% Spełnia**
SGN1**Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	V [kN]	H _y [kN]	M _x [kNm]	q [kPa]
SGN1	SGN	140,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN1

q_{max} / q_{ult} = 68% **Spełnia**

$$q_{max} = 263,03 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{min} = 263,03 \text{ kN/m}^2$$

$$y = 1.5 \cdot B - 3 \cdot e_y = 0,00 \text{ m}$$

$$A = B \cdot L = 0,60 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 157,82 \text{ kN}$$

$$e_{Ty} = (V_A \cdot e_y + V_B \cdot e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h) / V = 0,00 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$B' = B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}) = 0,60 \text{ m}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

Warstwa gruntu - Żwir

$$N_q = e \pi \tan(\phi') \tan^2(45 + \phi' / 2) = 18,19$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi') = 29,90$$

$$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\phi') = 19,77$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \tan(\phi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan(\phi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') \cdot \sin(\phi') = 1,30$$

$$s_y = 1 - 0.3 \cdot (B' / L') = 0,82$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,32$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,63$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,38$$

$$\theta = \text{atan}(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L \cdot \cos 2\theta + m_B \cdot \sin 2\theta = 1,38$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\phi'))]_m = 1,00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan(\phi')) = 1,00$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\phi'))]_{m+1} = 1,00$$

$$q' = 19,00 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ultD} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_i' \cdot B' \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y = 541,49 \text{ kN/m}^2$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 386,78 \text{ kN/m}^2$$

Weryfikacja osiadaniaKrytyczny
SGU1**s / sallow = 8% Spełnia****Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

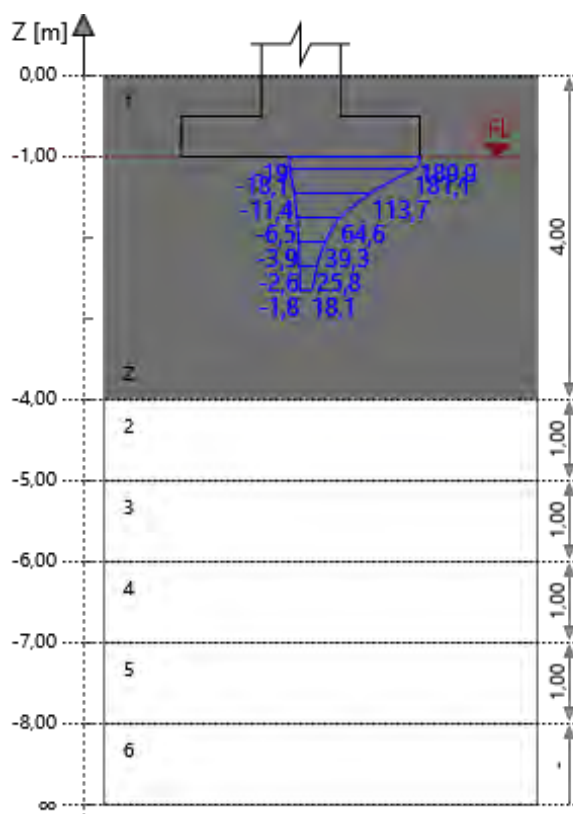
Nazwa	Stan graniczny	V [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	q [kPa]
SGU1	SGU	100,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU1

s / sallow = 8% Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	σ_{zp} [kN/m ²]	σ'_{zp} [kN/m ²]	σ_{zq} [kN/m ²]	σ_{zsi} [kN/m ²]	σ_{zdi} [kN/m ²]	si [mm]
1	-1,00	0,00	19,00	-19,00	208,87	-19,00	189,87	0,00
2	-1,15	0,30	21,85	-18,12	199,21	-18,12	181,09	1,54
3	-1,45	0,30	27,55	-11,38	125,10	-11,38	113,72	0,96
4	-1,75	0,30	33,25	-6,47	71,10	-6,47	64,63	0,55
5	-2,05	0,30	38,95	-3,93	43,26	-3,93	39,32	0,33
6	-2,35	0,30	44,65	-2,59	28,44	-2,59	25,85	0,22
7	-2,65	0,30	50,35	-1,81	19,91	-1,81	18,10	0,15



Natychmiastowe osiadanie

Osiadanie konsolidacyjne

Całkowite osiadanie

Dopuszczalne osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} * h_i / MO_i) = 3,50 \text{ mm}$$

$$s_1 = \sum (\lambda * \sigma_{zsi} * h_i / M_i) = 0,26 \text{ mm}$$

$$s = s_0 + s_1 = 3,76 \text{ mm}$$

$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

ŁAWA 70cm**Weryfikacja nośności gruntu**Krytyczny **q_{max} / q_{ult} = 81% Spełnia**
SGN1**Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	V	Hy	Mx	q
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kPa]
SGN1	SGN	210,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN1

q_{max} / q_{ult} = 81% Spełnia

$$q_{\max} = 329,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\min} = 329,70 \text{ kN/m}^2$$

$$y = 1.5 \cdot B - 3 \cdot e_y = 0,00 \text{ m}$$

$$A = B \cdot L = 0,70 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 230,79 \text{ kN}$$

$$e_{Ty} = (V_A \cdot e_y + V_B \cdot e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h) / V = 0,00 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$B' = B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}) = 0,70 \text{ m}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

Warstwa gruntu - Żwir

$$N_q = e \pi \tan(\varphi') \tan^2(45 + \varphi' / 2) = 18,19$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\varphi') = 29,90$$

$$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi') = 19,77$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \tan(\varphi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') \cdot \sin(\varphi') = 1,35$$

$$s_y = 1 - 0.3 \cdot (B' / L') = 0,79$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,37$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,59$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,41$$

$$\theta = \text{atan}(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L \cdot \cos^2\theta + m_B \cdot \sin^2\theta = 1,41$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))]_m = 1,00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))]_{m+1} = 1,00$$

$$q' = 19,00 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ultD} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_i' \cdot B' \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y = 570,19 \text{ kN/m}^2$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 407,28 \text{ kN/m}^2$$

Weryfikacja osiadaniaKrytyczny
SGU1**s / sallow = 11% Spełnia****Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

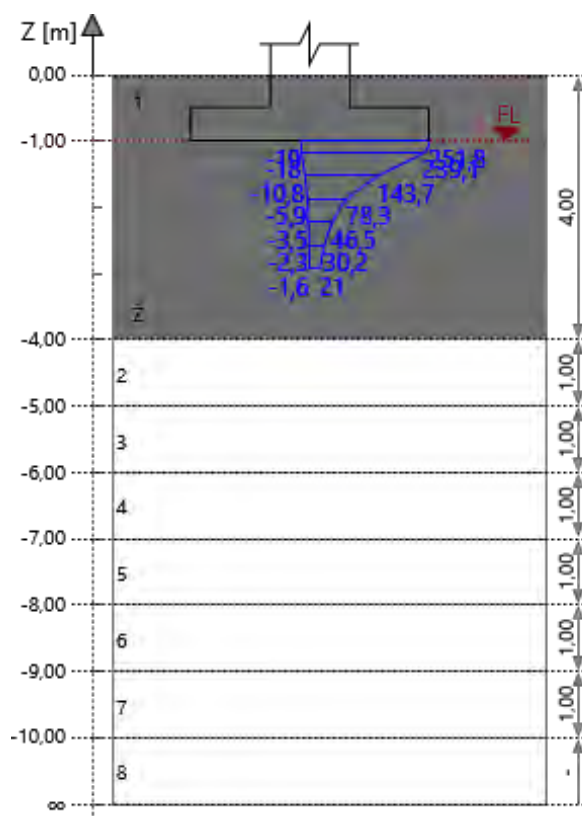
Nazwa	Stan graniczny	V [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	q [kPa]
SGU1	SGU	160,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU1

s / sallow = 11% Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	σ_{zp} [kN/m ²]	σ'_{zp} [kN/m ²]	σ_{zq} [kN/m ²]	σ_{zsi} [kN/m ²]	σ_{zdi} [kN/m ²]	si [mm]
1	-1,00	0,00	19,00	-19,00	270,77	-19,00	251,77	0,00
2	-1,18	0,35	22,33	-18,05	257,18	-18,05	239,14	2,33
3	-1,53	0,35	28,98	-10,84	154,51	-10,84	143,66	1,40
4	-1,88	0,35	35,63	-5,91	84,17	-5,91	78,26	0,76
5	-2,23	0,35	42,28	-3,51	49,99	-3,51	46,48	0,45
6	-2,58	0,35	48,93	-2,28	32,43	-2,28	30,15	0,29
7	-2,93	0,35	55,58	-1,58	22,54	-1,58	20,95	0,20



Natychmiastowe osiadanie
 Osiadanie konsolidacyjne
 Całkowite osiadanie
 Dopuszczalne osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} \cdot h_i / M_{oi}) = 5,15 \text{ mm}$$

$$s_1 = \sum (\lambda \cdot \sigma_{zsi} \cdot h_i / M_i) = 0,29 \text{ mm}$$

$$s = s_0 + s_1 = 5,43 \text{ mm}$$

$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

ŁAWA 80cm**Weryfikacja nośności gruntu**Krytyczny **q_{max} / q_{ult} = 77% Spełnia**
SGN1**Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	V	Hy	Mx	q
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kPa]
SGN1	SGN	240,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN1

q_{max} / q_{ult} = 77% Spełnia

$$q_{\max} = 329,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\min} = 329,70 \text{ kN/m}^2$$

$$y = 1.5 \cdot B - 3 \cdot e_y = 0,00 \text{ m}$$

$$A = B \cdot L = 0,80 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 263,76 \text{ kN}$$

$$e_{Ty} = (V_A \cdot e_y + V_B \cdot e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h) / V = 0,00 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$B' = B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}) = 0,80 \text{ m}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem**Warstwa gruntu - Żwir rzeczny**

$$N_q = e \pi \tan(\varphi') \tan^2(45 + \varphi' / 2) = 18,19$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\varphi') = 29,90$$

$$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi') = 19,77$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \tan(\varphi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') \cdot \sin(\varphi') = 1,40$$

$$s_y = 1 - 0.3 \cdot (B' / L') = 0,76$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,42$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,56$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,44$$

$$\theta = \text{atan}(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L \cdot \cos^2\theta + m_B \cdot \sin^2\theta = 1,44$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))]_m = 1,00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))]_{m+1} = 1,00$$

$$q' = 19,00 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ultD} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_i' \cdot B' \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y = 597,75 \text{ kN/m}^2$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 426,96 \text{ kN/m}^2$$

Weryfikacja osiadaniaKrytyczny
SGU1**s / sallow = 12% Spełnia****Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

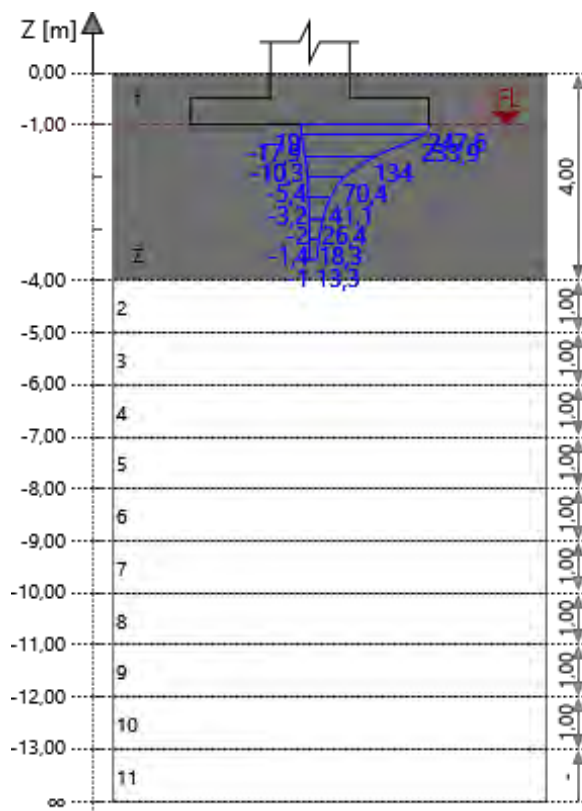
Nazwa	Stan graniczny	V [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	q [kPa]
SGU1	SGU	180,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU1

s / sallow = 12% Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	σ_{zp} [kN/m ²]	σ'_{zp} [kN/m ²]	σ_{zq} [kN/m ²]	σ_{zsi} [kN/m ²]	σ_{zdi} [kN/m ²]	si [mm]
1	-1,00	0,00	19,00	-19,00	267,20	-19,00	248,20	0,00
2	-1,20	0,40	22,80	-17,95	252,38	-17,95	234,44	2,61
3	-1,60	0,40	30,40	-10,28	144,62	-10,28	134,34	1,49
4	-2,00	0,40	38,00	-5,40	76,00	-5,40	70,60	0,79
5	-2,40	0,40	45,60	-3,15	44,33	-3,15	41,18	0,46
6	-2,80	0,40	53,20	-2,03	28,49	-2,03	26,47	0,29
7	-3,20	0,40	60,80	-1,40	19,70	-1,40	18,30	0,20
8	-3,60	0,40	68,40	-1,02	14,37	-1,02	13,35	0,15



Natychmiastowe osiadanie

Osiadanie konsolidacyjne

Całkowite osiadanie

Dopuszczalne osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} \cdot h_i / M_{oi}) = 5,67 \text{ mm}$$

$$s_1 = \sum (\lambda \cdot \sigma_{zsi} \cdot h_i / M_i) = 0,32 \text{ mm}$$

$$s = s_0 + s_1 = 5,99 \text{ mm}$$

$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

ŁAWA 100cm**Weryfikacja nośności gruntu**Krytyczny **q_{max} / q_{ult} = 62% Spełnia**
SGN1**Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	V	Hy	Mx	q
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kPa]
SGN1	SGN	260,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN1

q_{max} / q_{ult} = 62% Spełnia

$$q_{\max} = 289,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\min} = 289,70 \text{ kN/m}^2$$

$$y = 1.5 \cdot B - 3 \cdot e_y = 0,00 \text{ m}$$

$$A = B \cdot L = 1,00 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 289,70 \text{ kN}$$

$$e_{Ty} = (V_A \cdot e_y + V_B \cdot e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h) / V = 0,00 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$B' = B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}) = 1,00 \text{ m}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem**Warstwa gruntu - Żwir rzeczny**

$$N_q = e \pi \tan(\varphi') \tan^2(45 + \varphi' / 2) = 18,19$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\varphi') = 29,90$$

$$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi') = 19,77$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \tan(\varphi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') \cdot \sin(\varphi') = 1,50$$

$$s_y = 1 - 0.3 \cdot (B' / L') = 0,70$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,53$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,50$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,50$$

$$\theta = \text{atan}(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L \cdot \cos^2\theta + m_B \cdot \sin^2\theta = 1,50$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))]_m = 1,00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))]_{m+1} = 1,00$$

$$q' = 19,00 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ultD} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma_i' \cdot B' \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y = 649,50 \text{ kN/m}^2$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 463,93 \text{ kN/m}^2$$

Weryfikacja osiadania

Krytyczny
SGU1

s / sallow = 12% **Spełnia**

Obciążenia

Obciążenia wymiarujące:

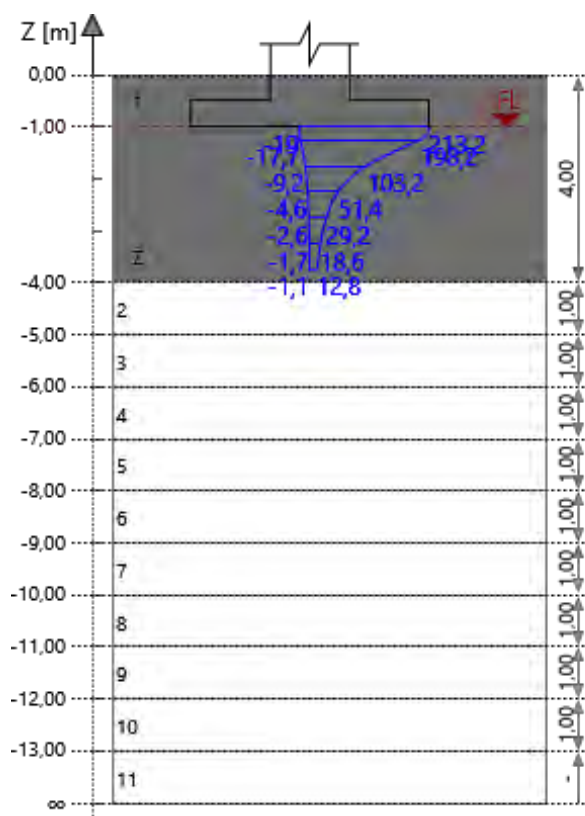
Nazwa	Stan graniczny	V [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	q [kPa]
SGU1	SGU	190,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU1

s / sallow = 12% **Spełnia**

Nr	Z [m]	H [m]	σ_{zp} [kN/m ²]	σ'_{zp} [kN/m ²]	σ_{zq} [kN/m ²]	σ_{zsi} [kN/m ²]	σ_{zdi} [kN/m ²]	si [mm]
1	-1,00	0,00	19,00	-19,00	232,20	-19,00	213,20	0,00
2	-1,25	0,50	23,75	-17,67	215,91	-17,67	198,25	2,78
3	-1,75	0,50	33,25	-9,20	112,42	-9,20	103,22	1,45
4	-2,25	0,50	42,75	-4,58	55,95	-4,58	51,37	0,72
5	-2,75	0,50	52,25	-2,61	31,86	-2,61	29,25	0,41
6	-3,25	0,50	61,75	-1,66	20,23	-1,66	18,58	0,26
7	-3,75	0,50	71,25	-1,14	13,89	-1,14	12,76	0,18



Natychmiastowe osiadanie
Osiadanie konsolidacyjne
Całkowite osiadanie
Dopuszczalne osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} \cdot h_i / M_{oi}) = 5,44 \text{ mm}$$

$$s_1 = \sum (\lambda \cdot \sigma_{zsi} \cdot h_i / M_i) = 0,36 \text{ mm}$$

$$s = s_0 + s_1 = 5,80 \text{ mm}$$

$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$