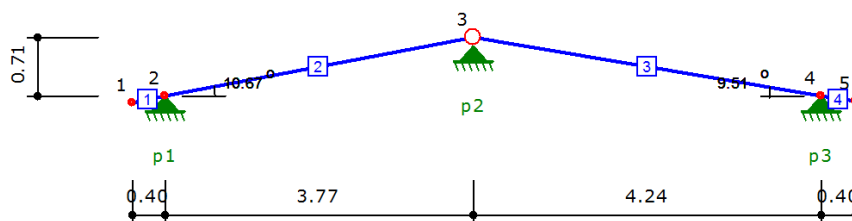
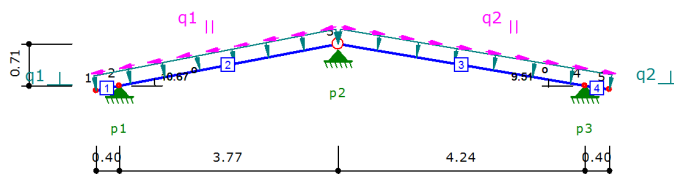


Wiązary dachowy I**Geometria układu****Lista materiałów**

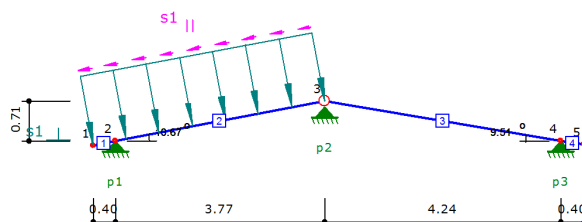
Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C30	12000

Lista przekrojów

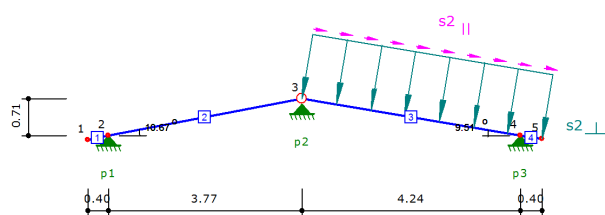
Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_z [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	16.0	8.0	1	128.0	2731	683	1

Obciążenia stałe

$q_{1\perp} = 0.22 \text{ kN/m}$	$q_{1II} = 0.04 \text{ kN/m}$
$q_{2\perp} = 0.22 \text{ kN/m}$	$q_{2II} = 0.04 \text{ kN/m}$

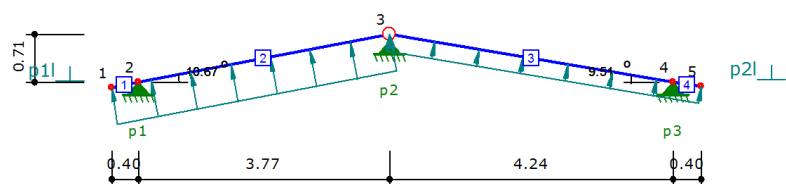
Obciążenie śniegiem - lewa połać

$s_{1\perp} = 1.49 \text{ kN/m}$	$s_{1II} = 0.28 \text{ kN/m}$
----------------------------------	-------------------------------

Obciążenie śniegiem - prawa połac

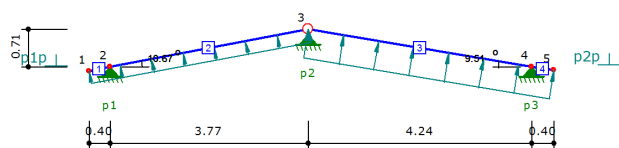
$$s_{2\perp} = 1.50 \text{ kN/m}$$

$$s_{2\parallel} = 0.25 \text{ kN/m}$$

Obciążenie wiatrem z lewej

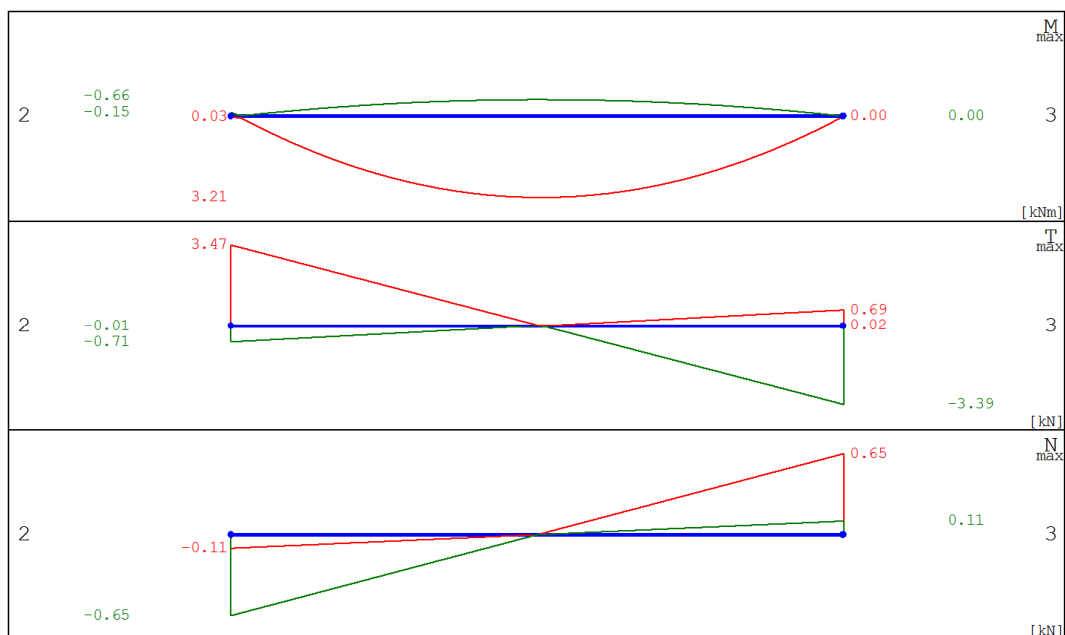
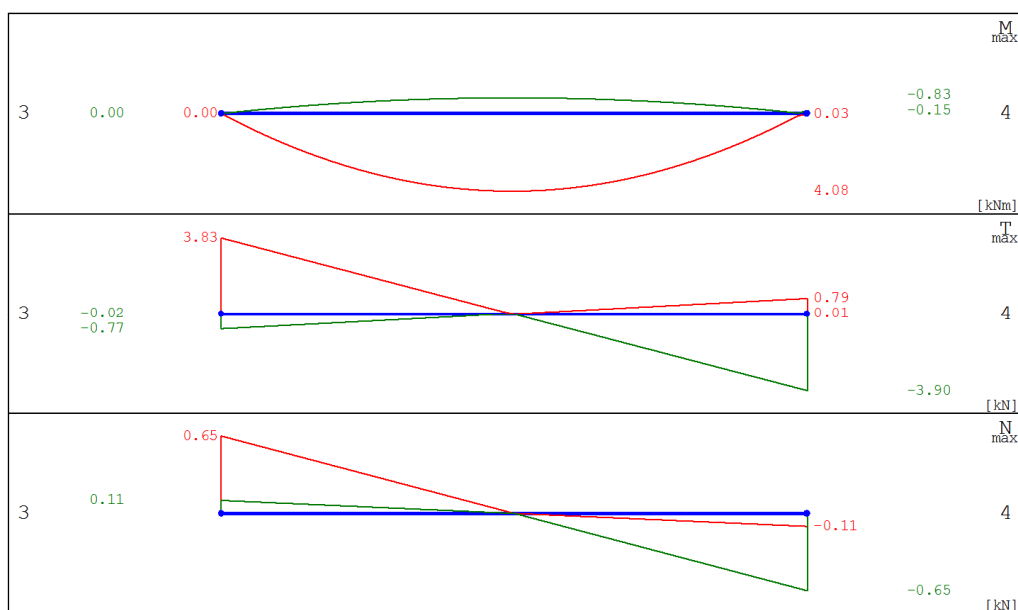
$$p_{1\perp} = -0.66 \text{ kN/m}$$

$$p_{2\perp} = -0.30 \text{ kN/m}$$

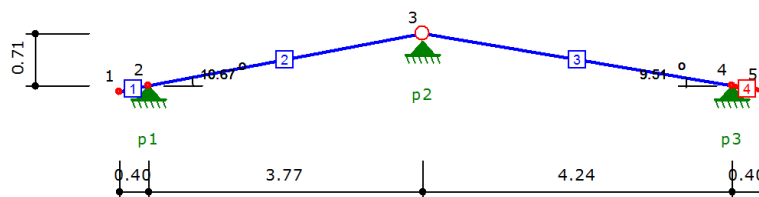
Obciążenie wiatrem z prawej

$$p_{1\perp} = -0.30 \text{ kN/m}$$

$$p_{2\perp} = -0.66 \text{ kN/m}$$

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 2**Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 3****Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta**

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	$0.02 \leq 1$	-	-	-	$0.02 \leq 1$	-	$0.04 \leq 1$	$0.40 \leq 0.41$	-
2	krokiew	$0.45 \leq 1$	-	$0.03 \leq 1$	-	$0.45 \leq 1$	$0.00 \leq 1$	$0.20 \leq 1$	$1.20 \leq 1.92$	-
3	krokiew	$0.58 \leq 1$	-	$0.03 \leq 1$	-	$0.58 \leq 1$	$0.00 \leq 1$	$0.22 \leq 1$	$1.92 \leq 2.15$	-

**Obwiednia reakcji dla podpory nr 1**

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	0.29	-0.82	0.00	1 4
$R_{x \min}$	0.00	4.26	0.00	1 2
$R_{y \max}$	0.00	4.26	0.00	1 2
$R_{y \min}$	0.29	-0.82	0.00	1 4

Obwiednia reakcji dla podpory nr 2

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	0.13	2.22	0.00	1 2 4
$R_{x \min}$	-0.13	2.50	0.00	1 3 5
$R_{y \max}$	0.00	7.33	0.00	1 2 3
$R_{y \min}$	-0.13	-0.73	0.00	1 5

Obwiednia reakcji dla podpory nr 3

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	0.00	4.69	0.00	1 3
$R_{x \min}$	-0.28	-0.90	0.00	1 5
$R_{y \max}$	0.00	4.69	0.00	1 3
$R_{y \min}$	-0.28	-0.90	0.00	1 5

Platew kalenicowa PK-1.2.1 - wymiarowanie**Geometria****Lista węzłów**

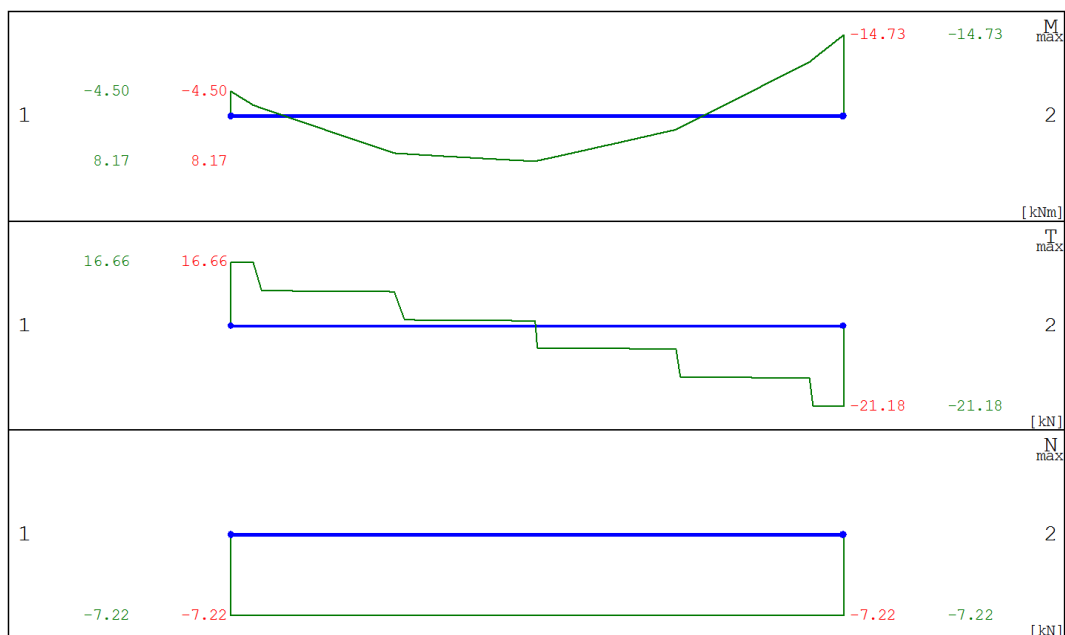
Nr Węzła	Z[m]	Y[m]
1	0.00	0.00
2	0.00	4.13

Materiał

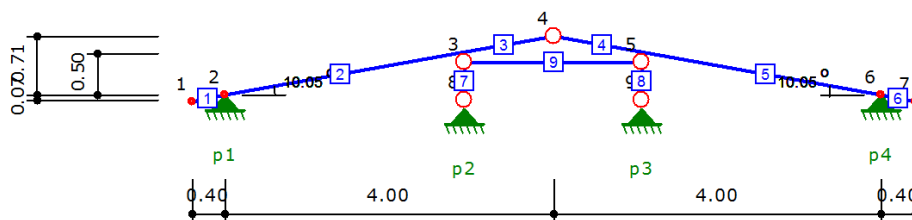
Nazwa	E[MPa]	Ciężar własny[kN/m³]	α_t [1/°C]
St3S	205000	78.5	0.000012

Przekrój

Nazwa	A[cm²]	J_x [cm⁴]	J_y [cm⁴]	W_x [cm³]	W_y [cm³]	Nazwa materiału	Długość słupa [m]
I 200	33.40	2140.00	117.00	214.00	26.00	St3S	4.13

Siły wewnętrzne - płaszczyzna YoZ**ZESTAWIENIE WYNIKÓW**

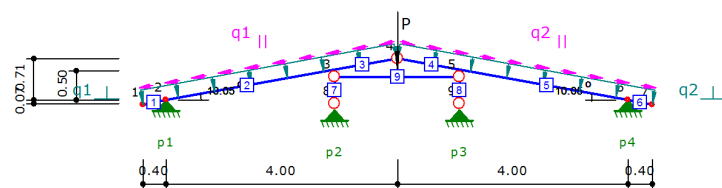
nr punktu	położenie punktu [m]	osiowe rozciąganie	osiowe ściskanie	jednokier. zginanie	dwukier. zginanie lub zgin. i rozcz.	zginanie i ściskanie
1	0.00	-	-	-	-	0.24
2	2.06	-	-	-	-	0.37
3	4.13	-	-	-	-	0.61

Wiązár dachowy II**Geometria układu****Lista materiałów**

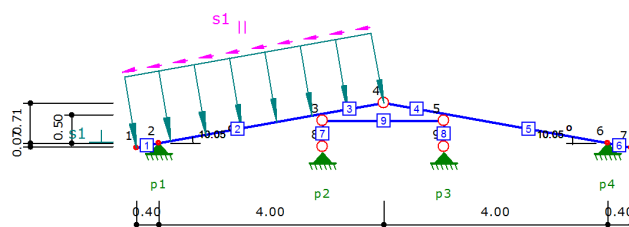
Ciężar własny	[kN/m ³]	5.5
α_t	[1/°K]	0.000003

Lista przekrojów

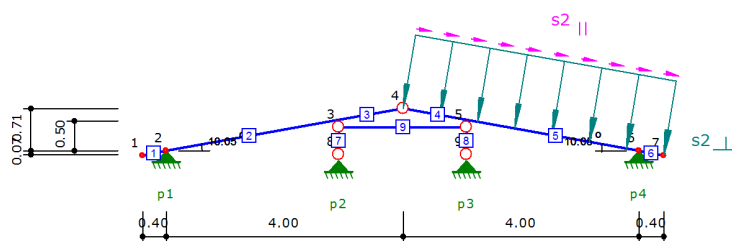
Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_z [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	16.0	6.0	1	96.0	2048	288	1
2	16.0	16.0	1	256.0	5461	5461	1
3	16.0	3.2	2	102.4	2185	44	1

Obciążenia stałe

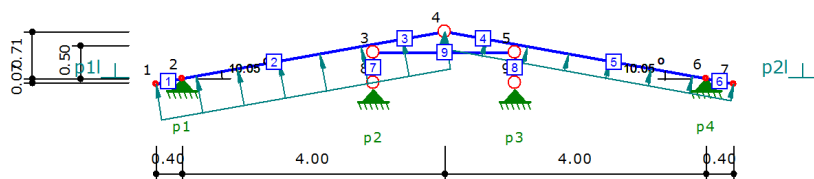
$q_{1\perp} = 0.22 \text{ kN/m}$	$q_{1II} = 0.04 \text{ kN/m}$
$q_{2\perp} = 0.22 \text{ kN/m}$	$q_{2II} = 0.04 \text{ kN/m}$
$P = 1.20 \text{ kN}$	

Obciążenie śniegiem - lewa połać

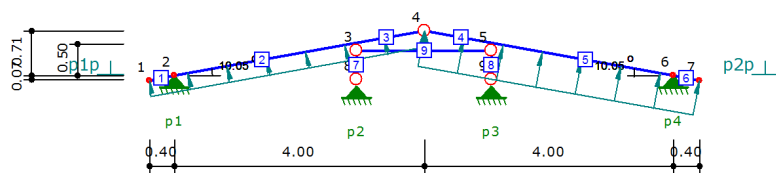
$s_{1\perp} = 1.49 \text{ kN/m}$	$s_{1II} = 0.26 \text{ kN/m}$
----------------------------------	-------------------------------

Obciążenie śniegiem - prawa połać

$s_{2\perp} = 1.49 \text{ kN/m}$	$s_{2II} = 0.26 \text{ kN/m}$
----------------------------------	-------------------------------

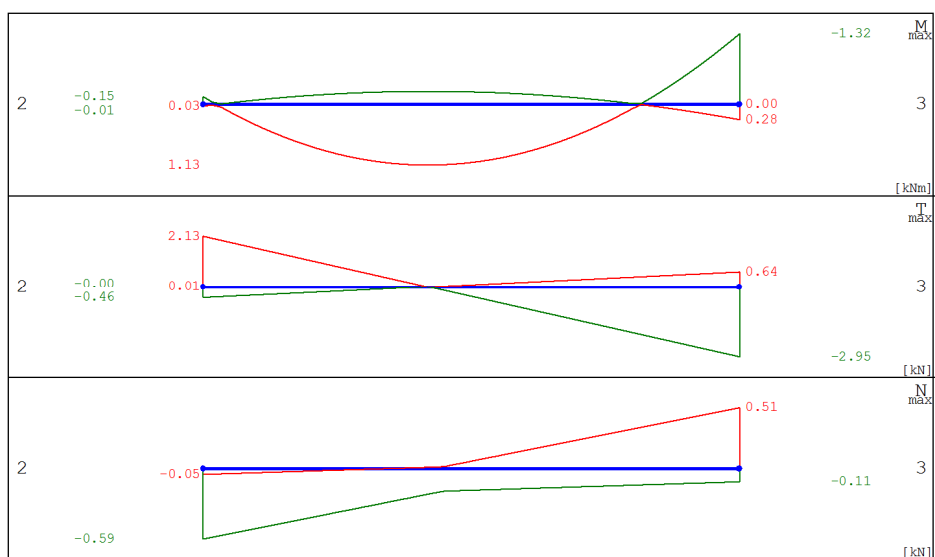
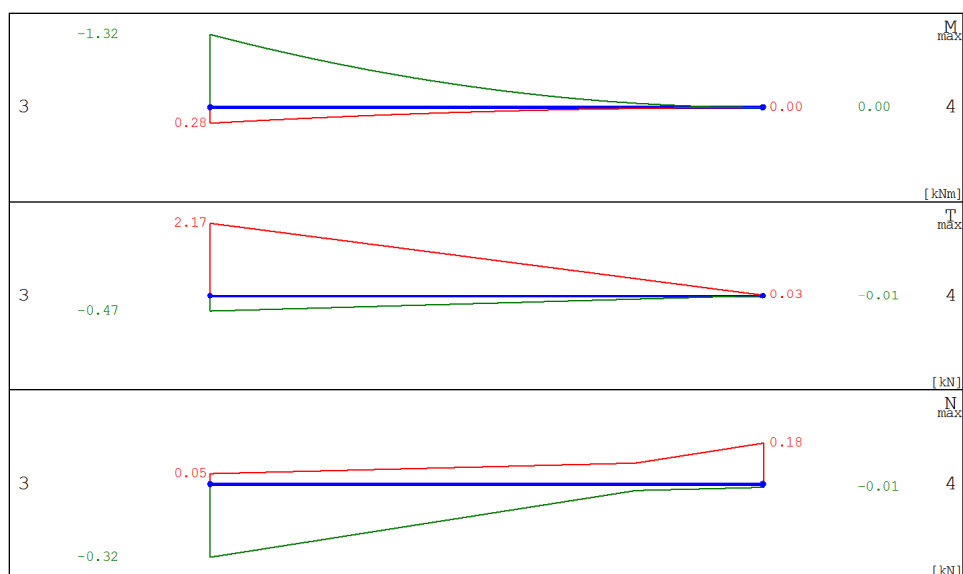
Obciążenie wiatrem z lewej

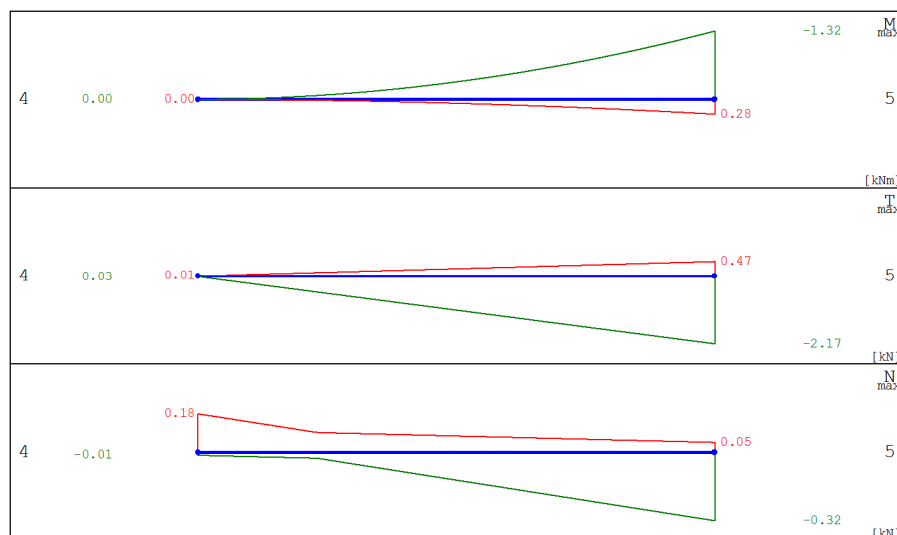
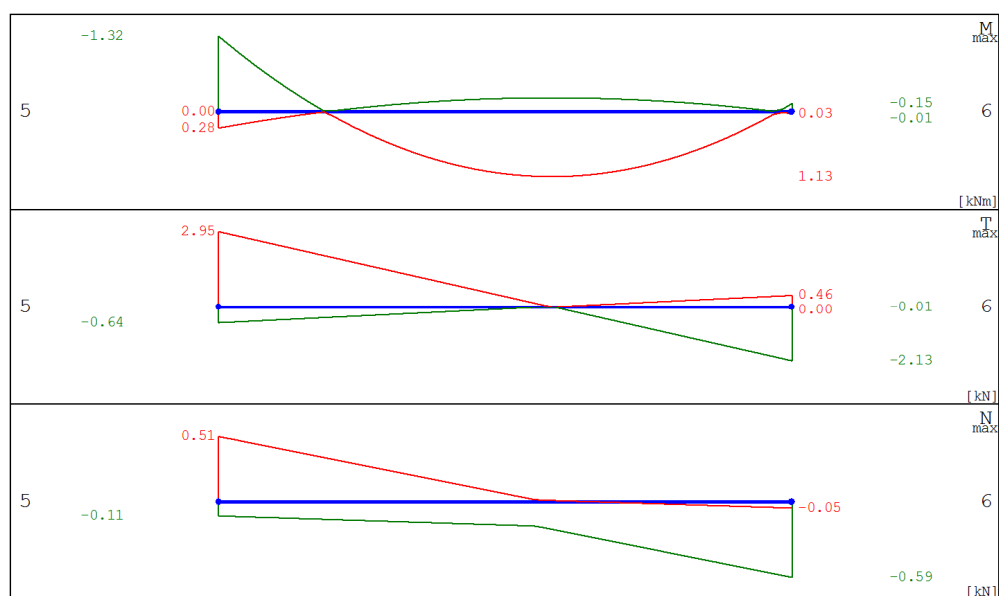
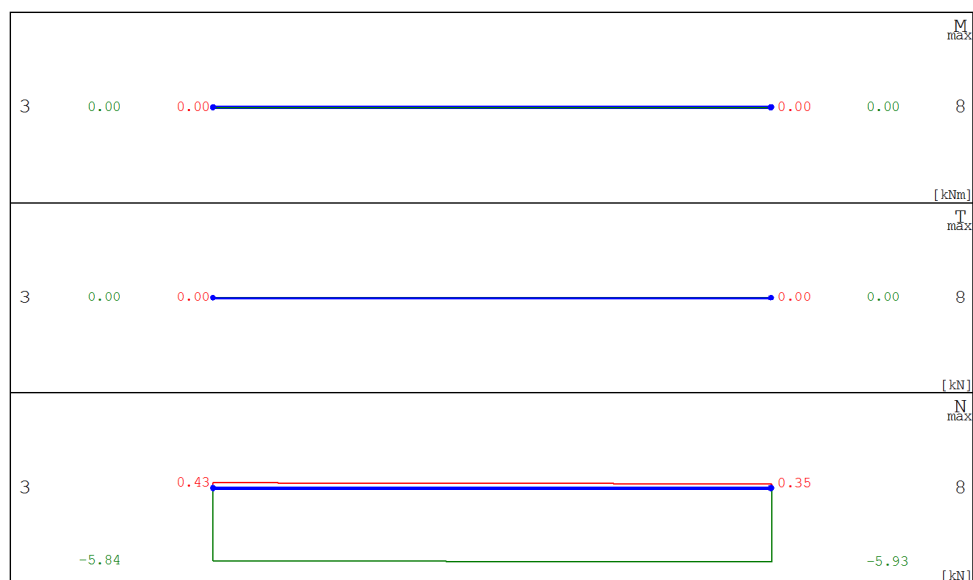
$p_{1\perp} = -0.66 \text{ kN/m}$	$p_{2\perp} = -0.30 \text{ kN/m}$
-----------------------------------	-----------------------------------

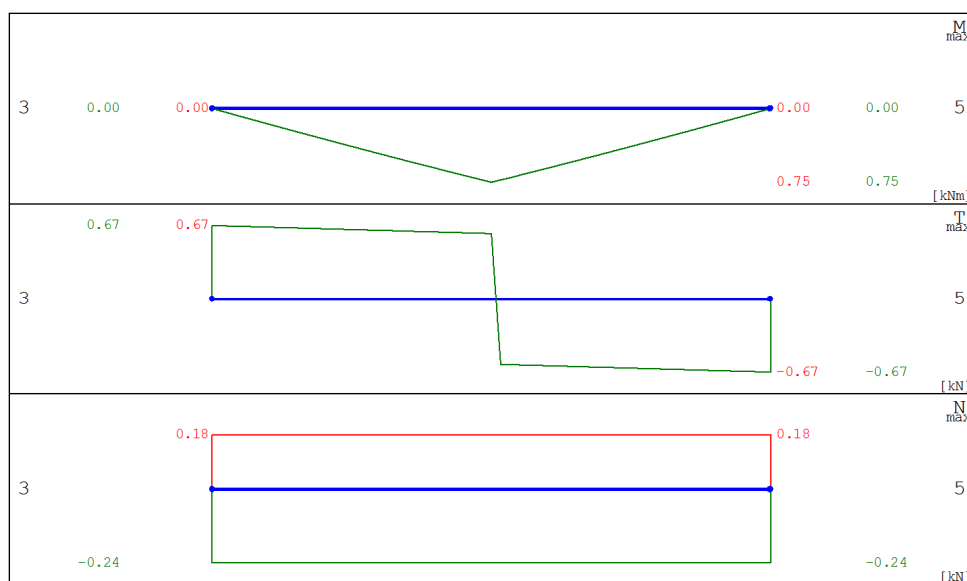
Obciążenie wiatrem z prawej

$$p_{1p\perp} = -0.30 \text{ kN/m}$$

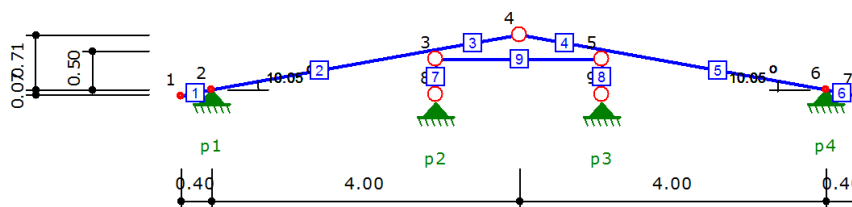
$$p_{2p\perp} = -0.66 \text{ kN/m}$$

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 2**Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 3**

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 4**Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 5****Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 7 i 8**

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 9**Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta**

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	$0.03 \leq 1$	-	-	-	$0.03 \leq 1$	-	$0.05 \leq 1$	$0.13 \leq 0.41$	-
2	krokiew	$0.25 \leq 1$	-	$0.02 \leq 1$	-	$0.25 \leq 1$	-	$0.22 \leq 1$	$0.28 \leq 1.43$	-
3	krokiew	$0.25 \leq 1$	$0.25 \leq 1$	-	-	-	$0.00 \leq 1$	$0.16 \leq 1$	$0.03 \leq 0.60$	-
4	krokiew	$0.25 \leq 1$	$0.25 \leq 1$	-	-	-	$0.00 \leq 1$	$0.16 \leq 1$	$0.03 \leq 0.60$	-
5	krokiew	$0.25 \leq 1$	-	$0.02 \leq 1$	-	$0.25 \leq 1$	-	$0.22 \leq 1$	$0.28 \leq 1.43$	-
6	krokiew	$0.03 \leq 1$	-	-	-	$0.03 \leq 1$	-	$0.05 \leq 1$	$0.13 \leq 0.41$	-
7	słup	-	-	-	$0.01 \leq 1$	-	$0.00 \leq 1$	-	$0.00 \leq 0.29$	-
8	słup	-	-	-	$0.01 \leq 1$	-	$0.00 \leq 1$	-	$0.00 \leq 0.29$	-
9	kleszcze	$0.09 \leq 1$	-	$0.13 \leq 1$	-	$0.07 \leq 1$	-	$0.05 \leq 1$	$0.23 \leq 1.18$	-

**Obwiednia reakcji dla podpory nr 1**

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	0.40	1.88	0.00	1 2 3 4
$R_{x \min}$	0.01	0.46	0.00	1
$R_{y \max}$	0.06	2.91	0.00	1 2 3
$R_{y \min}$	0.36	-0.56	0.00	1 4

Obwiednia reakcji dla podpory nr 2

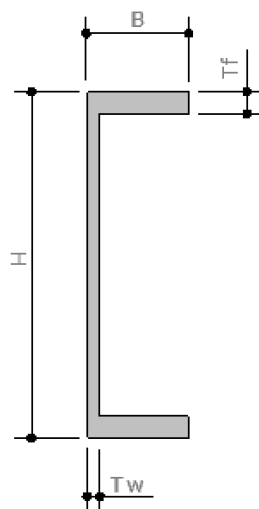
Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	0.00	1.58	0.00	1
$R_{x \min}$	0.00	1.58	0.00	1
$R_{y \max}$	0.00	5.93	0.00	1 2
$R_{y \min}$	0.00	-0.35	0.00	1 3 4

Obwiednia reakcji dla podpory nr 3

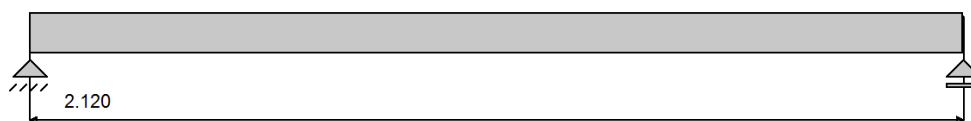
Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	0.00	1.58	0.00	1
$R_{x \min}$	0.00	1.58	0.00	1
$R_{y \max}$	0.00	5.93	0.00	1 3
$R_{y \min}$	0.00	-0.35	0.00	1 2 5

Obwiednia reakcji dla podpory nr 4

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	-0.01	0.46	0.00	1
$R_{x \min}$	-0.40	1.88	0.00	1 2 3 5
$R_{y \max}$	-0.06	2.91	0.00	1 2 3
$R_{y \min}$	-0.36	-0.56	0.00	1 5

Nadproże N-2 - wymiarowanie**UPN 220****UPN 220 - Stal: ST3S**

H [mm]	220.0	A [cm ²]	37.40
B [mm]	80.0	J_x [cm ⁴]	2690.00
T_f [mm]	12.5	J_y [cm ⁴]	197.00
T_w [mm]	9.0	W_x [cm ³]	245.00
		W_y [cm ³]	33.60

**Lista przęseł**

Nr przęsła	Długość[m]	Profil	Podpora lewa	Podpora prawa
1	2.12	UPN 220	przegub nieprzesuwny	przegub przesuwny

Lista obciążeń Obc ścianą parteru

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]	Co [mm]
0		równomierne	7.94	-	0.00	2.12	-

Lista obciążeń Obc od stropu nad parterem

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]	Co [mm]
1		równomierne	36.20	-	0.00	2.12	-

Lista obciążeń Obc ścianą piętra

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]	Co [mm]
2		równomierne	11.56	-	0.00	2.12	-

Lista obciążeń Strop podwieszany - parter

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]	Co [mm]
3		równomierne	2.56	-	0.00	2.12	-

Lista obciążeń Strop podwieszany - piętro

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]	Co [mm]
4		równomierne	2.56	-	0.00	2.12	-

Nośności przekroju:

Stan krytyczny

$$M_{rx} = 44.774 \text{ kNm}$$

$$V_{ry} = 246.906 \text{ kN}$$

$$M_{rxv_max} = 44.774 \text{ kNm}$$

Warunki nośnościDla momentu dodatniego $x = 1.060 \text{ m}$

$$\text{Siły: } M_{xmax} = 42.778 \text{ kNm} \quad V_y = 0.000 \text{ kN}$$

Odległość między stężeniami pasa górnego: 2.120 m

Stan krytyczny

Współczynnik zwężenia: $\varphi_L = 1.000$

$$\frac{M_x}{\varphi_L \cdot M_{rx}} = 0.955 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{xv}} = 0.955 \leq 1$$

Dla momentu minimalnego $x = 0.000$ m

Siły: $M_{x\min} = 0.000$ kNm $V_y = 0.000$ kN

Odległość między stężeniami pasa dolnego: 2.120 m
Stan krytyczny

Współczynnik zwężenia: $\phi_L = 1.000$

$$\frac{M_x}{\phi_L * M_{ix}} = 0.000 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{ix}} = 0.000 \leq 1$$

Dla ekstremalnej siły poprzecznej

Siły: $V_{y\max} = 80.713$ kN $V_{ry} = 246.906$ kN

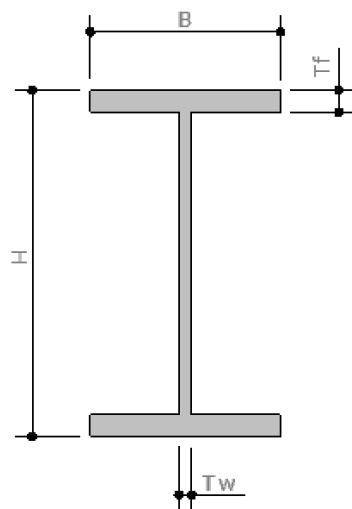
$$\frac{V_y}{V_{ry}} = 0.327$$

Sprawdzenie ugięcia granicznego

Ugięcie maksymalne: $U_{\max} = 0.291$ jest mniejsze od ugięcia dopuszczalnego: $U_{\text{dop}} = 0.848$ cm

Belka B-2 - wymiarowanie

HE 160 B



HE 160 B - Stal: ST3S

H [mm]	160.0	A [cm ²]	54.30
B [mm]	160.0	J _x [cm ⁴]	2492.00
T _f [mm]	13.0	J _y [cm ⁴]	889.20
T _w [mm]	8.0	W _x [cm ³]	311.50
		W _y [cm ³]	111.20

Lista obciążeń Obc ze schodów

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]	Co [mm]
0		równomierne	20.50	-	0.00	1.30	-

Lista obciążeń Obc od ściany

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]	Co [mm]
1		równomierne	25.65	-	0.00	2.35	-

Lista obciążeń Obc ze stropu nad piętrem

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]	Co [mm]
2		równomierne	4.53	-	0.00	2.35	-

Lista obciążeń Obc ze stropu nad parterem

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]	Co [mm]
3		równomierne	7.48	-	0.00	2.35	-

Nośności przekroju:

Stan krytyczny

$$M_{rx} = 70.321 \text{ kNm}$$

$$V_{ry} = 159.616 \text{ kN}$$

$$M_{rxv_max} = 70.321 \text{ kNm}$$

Warunki nośnościDla momentu dodatniego $x = 1.097 \text{ m}$

$$\text{Siły: } M_{x\max} = 43.479 \text{ kNm}$$

$$V_y = 0.093 \text{ kN}$$

Odległość między stężeniami pasa górnego: 2.350 m

Stan krytyczny

Współczynnik zwężenia: $\phi_L = 1.000$

$$\frac{M_x}{\phi_L \cdot M_{ix}} = 0.618 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{ix}} = 0.618 \leq 1$$

$$M_{rxv}$$

Dla momentu minimalnego $x = 0.000 \text{ m}$

$$\text{Siły: } M_{x\min} = 0.000 \text{ kNm}$$

$$V_y = 0.000 \text{ kN}$$

Odległość między stężeniami pasa dolnego: 2.350 m

Stan krytyczny

Współczynnik zwężenia: $\phi_L = 1.000$

$$\frac{M_x}{\phi_L \cdot M_{ix}} = 0.000 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{ix}} = 0.000 \leq 1$$

$$M_{rxv}$$

Dla ekstremalnej siły poprzecznej

$$\text{Siły: } V_{y\max} = 79.386 \text{ kN}$$

$$V_{ry} = 159.616 \text{ kN}$$

$$\frac{V_y}{V_{sy}} = 0.497$$

Sprawdzenie ugięcia granicznegoUgięcie maksymalne: $U_{\max} = 0.389$ jest mniejsze od ugięcia dopuszczalnego: $U_{\text{dop}} = 0.671 \text{ cm}$

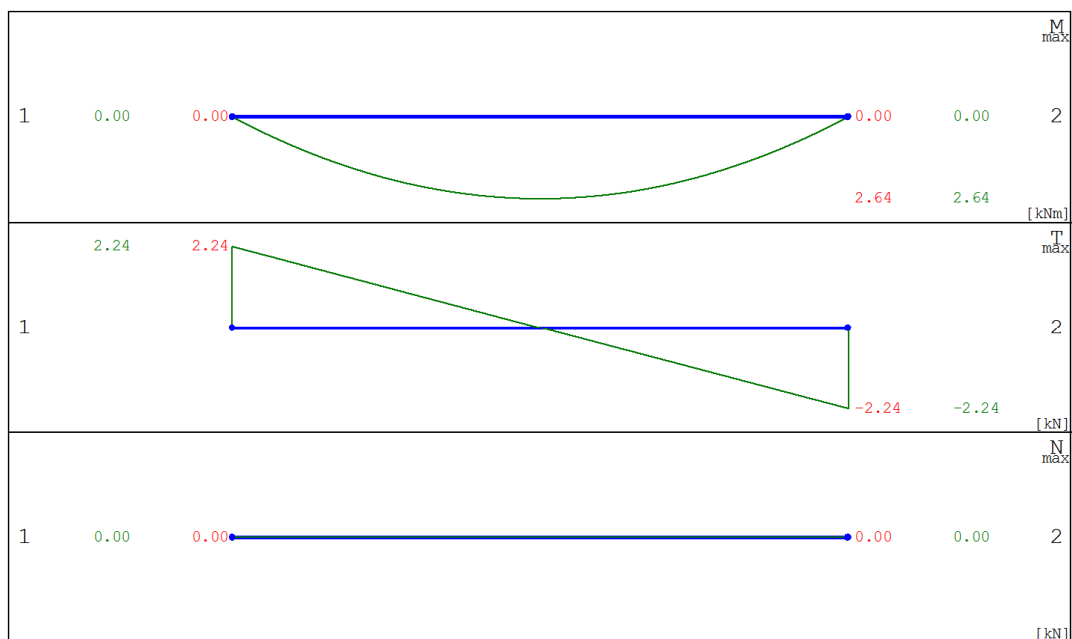
Belka stropu podwieszanego - wymiarowanie**Geometria układu****Lista materiałów**

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C30	12000

Ciężar własny	[kN/m ³]	5.5
α_t	[1/°K]	0.000003

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_z [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	12.0	6.3	1	75.6	907	250	1

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 1**Pręt 1 - Pręt**

N = 0.00 kN

M = 2.64 kNm

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma_i}{f_{gd}} = \frac{17.43}{20.77} = 0.84 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_i}{k_{crit} * f_{gd}} = \frac{17.43}{1.00 * 20.77} = 0.84 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = 2.24 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.45}{2.08} = 0.21 \leq 1$$

Napężenia OK:

Schody Sch-1Geometria

Typ obiektu		Budynek wielorodzinny
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	1.35
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	0.00
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.01
Grubość płyty schodów d	[m]	0.12
Głębokość oparcia płyty schodów d_p	[m]	0.24
Szerokość biegu b	[m]	1.30
Liczba stopni	[szt.]	6.00
Wysokość stopnia h_s	[cm]	16.90
Szerokość stopnia l_s	[cm]	27.00
Długość biegu l_b	[m]	1.35

Obciążenia

Typ obiektu		Budynki mieszkalne
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	3.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		1.00
Nazwa okładziny		Terakota
Ciężar własny okładziny	[kN/m ³]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t_1	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	14.0
Otulenie prętów a	[m]	0.015
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	8.87	10.70
Obciążenie biegu	[kN/m]	12.21	14.40
Reakcja R_A	[kN]	8.54	10.08
Reakcja R_B	[kN]	8.54	10.08
Moment max. M_{max}	[kNm]	3.06	3.61
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{dmax}	[kNm]	3.06	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_z = 1.98$
Na szerokości $b=1.30$ m przyjęto dołem 2 pręty ϕ 14.0 mm co 127.0 cm	[cm ²]	$A_c = 3.08$

Rysa prostopadła OK:	$w_k=0.0 \text{ mm} \leq w_{lim}=0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y=0.05 \text{ cm} \leq y_{dop}=0.71 \text{ cm}$

Schody Sch-2**Geometria**

Typ obiektu		Budynek wielorodzinny
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	3.24
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	0.00
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	2.20
Grubość płyty schodów d	[m]	0.12
Głębokość oparcia płyty schodów d_p	[m]	0.24
Szerokość biegu b	[m]	1.30
Liczba stopni	[szt.]	13.00
Wysokość stopnia h_s	[cm]	16.92
Szerokość stopnia l_s	[cm]	27.00
Długość biegu l_b	[m]	3.24

Obciążenia

Typ obiektu		Budynki mieszkalne
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	3.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		1.00
Nazwa okładziny		Terakota
Ciężar własny okładziny	[kN/m ³]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t_1	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	14.0
Otulenie prętów a	[m]	0.015
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	8.87	10.70
Obciążenie biegu	[kN/m]	12.21	14.40
Reakcja R_A	[kN]	20.50	24.20
Reakcja R_B	[kN]	20.50	24.20
Moment max. M_{max}	[kNm]	17.66	20.83
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{dmax}	[kNm]	17.66	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_z = 6.12$
Na szerokości $b=1.30$ m przyjęto dołem 9 prętów ϕ 14.0 mm co 15.9 cm	[cm ²]	$A_c = 13.86$

Rysa prostopadła OK:	$w_k=0.1 \text{ mm} \leq w_{lim}=0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y=1.59 \text{ cm} \leq y_{dop}=1.70 \text{ cm}$