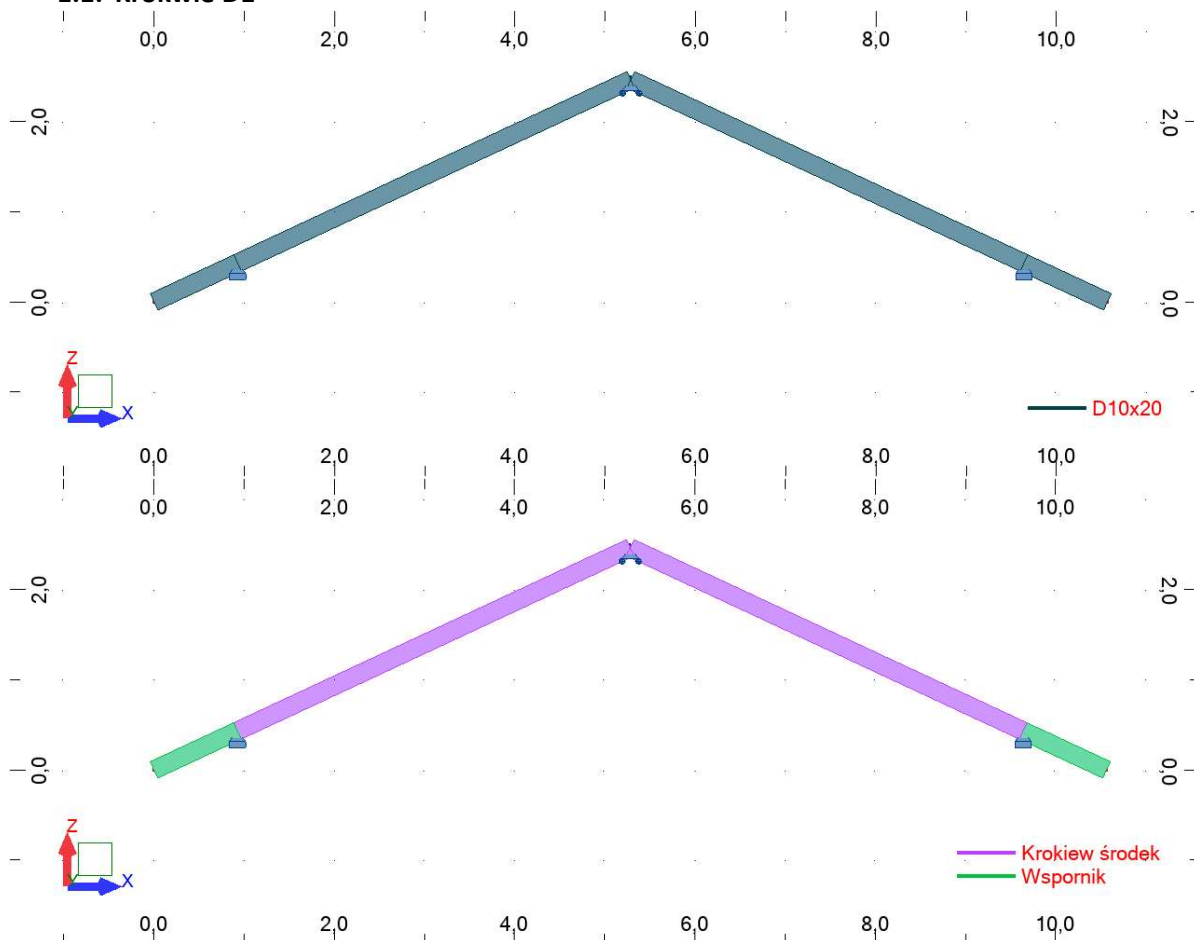


OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE***DO PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ*****BUDOWA BUDYNKU SOCJALNEGO****SPIS TREŚCI:**

1.	Więźba dachowa.....	57
1.1.	Krokwie D1.....	57
1.2.	Płatwie D2.....	60
1.3.	Słupy drewniane	61
2.	Płyty żelbetowe.....	62
2.1.	Płyta gr. 16cm nad piętrem	68
2.2.	Płyta gr. 16cm nad parterem	71
3.	Belki	75
3.1.	B1	75
3.2.	B2	79
4.	Słupy	82
4.1.	S1	82
4.2.	S2	86
5.	Fundamenty.....	88
5.1.	F1 – ława fundamentowa zewnętrzna 80cm	88
5.2.	F1 – ława fundamentowa wewnętrzna 100cm	90
5.3.	F3 – Stopa fundamentowa 80x80cm	92
5.4.	F4 – Stopa fundamentowa 100x100cm	95
5.5.	F6 – Stopa fundamentowa 110x110cm	97

1. Więźba dachowa

1.1. Krokwie D1



Obciążenia – Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
2	STA2	STA2-warstwy	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
3	STA21	ŚN - R	Śnieg H<1000 mnpm	Statyka liniowa
4	STA211	ŚN - L	Śnieg H<1000 mnpm	Statyka liniowa
5	STA2111	ŚN - P	Śnieg H<1000 mnpm	Statyka liniowa
6	STA21111	WP1	wiatr	Statyka liniowa
7	WIATR2	WP2	wiatr	Statyka liniowa
8	WIATR3	WP3	wiatr	Statyka liniowa
9	WIATR31	WP4	wiatr	Statyka liniowa
10	WIATR311	WL1	wiatr	Statyka liniowa
11	WIATR3111	WL2	wiatr	Statyka liniowa
12	WIATR31111	WL3	wiatr	Statyka liniowa
13	WIATR311111	WL4	wiatr	Statyka liniowa
14		SGN		Statyka liniowa
15		SGN+		Statyka liniowa
16		SGN-		Statyka liniowa
17		SGU		Statyka liniowa
18		SGU+		Statyka liniowa
19		SGU-		Statyka liniowa
20		SGU:CHR		Statyka liniowa
21		SGU:CHR+		Statyka liniowa
22		SGU:CHR-		Statyka liniowa
23		SGU:FRE		Statyka liniowa
24		SGU:FRE+		Statyka liniowa
25		SGU:FRE-		Statyka liniowa
26		SGU:QPR		Statyka liniowa

Obciążenia – Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1:STA1	ciężar własny	1do4	' PZ Minus Wsp=1,00
3:ŚN - R	obciąż. jednorodne	1do4	' PZ=-0,96(kN/m) rzutowane
4:ŚN - L	obciąż. jednorodne	1 2	' PZ=-0,96(kN/m) rzutowane
4:ŚN - L	obciąż. jednorodne	3 4	' PZ=-0,48(kN/m) rzutowane
5:ŚN - P	obciąż. jednorodne	1 2	' PZ=-0,48(kN/m) rzutowane
5:ŚN - P	obciąż. jednorodne	3 4	' PZ=-0,96(kN/m) rzutowane
6:WP1	obciąż. jednorodne	3	' PZ=-0,36(kN/m) lokalny
6:WP1	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=-0,36(kN/m) PZ1=-0,36(kN/m) X2=1,00(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
6:WP1	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=-0,23(kN/m) PZ1=-0,23(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
7:WP2	obciąż. jednorodne	3	' PZ=0,41(kN/m) lokalny
7:WP2	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=0,41(kN/m) PZ1=0,41(kN/m) X2=1,00(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
7:WP2	obciążenie trapezowe (2p)		' PZ2=0,16(kN/m) PZ1=0,16(kN/m) X2=1,00(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
7:WP2	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=0,16(kN/m) PZ1=0,16(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
7:WP2	obciążenie trapezowe (2p)		' PZ2=0,16(kN/m) PZ1=0,16(kN/m) X2=1,94(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
7:WP2	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=4,81(m) X1=2,87(m) lokalny nierzutowane absolutne
7:WP2	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=2,87(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
7:WP2	obciąż. jednorodne	1	' PZ=0,27(kN/m) lokalny
8:WP3	obciążenie trapezowe (2p)		' PZ2=-0,23(kN/m) PZ1=-0,23(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
8:WP3	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=4,81(m) X1=2,87(m) lokalny nierzutowane absolutne
8:WP3	obciążenie trapezowe (2p)		' PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,94(m) lokalny nierzutowane absolutne
8:WP3	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=2,87(m) X1=-0,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
8:WP3	obciąż. jednorodne	1	' PZ=0,27(kN/m) lokalny
8:WP3	obciąż. jednorodne	3	' PZ=-0,36(kN/m) lokalny
8:WP3	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=-0,36(kN/m) PZ1=-0,36(kN/m) X2=1,00(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
8:WP3	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=-0,23(kN/m) PZ1=-0,23(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
9:WP4	obciąż. jednorodne	3	' PZ=0,41(kN/m) lokalny
9:WP4	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=0,41(kN/m) PZ1=0,41(kN/m) X2=1,00(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
9:WP4	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=0,16(kN/m) PZ1=0,16(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
10:WL1	obciąż. jednorodne	1	' PZ=-0,36(kN/m) lokalny
10:WL1	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=-0,36(kN/m) PZ1=-0,36(kN/m) X2=1,00(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
10:WL1	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=-0,23(kN/m) PZ1=-0,23(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
11:WL2	obciąż. jednorodne	1	' PZ=0,41(kN/m) lokalny
11:WL2	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=0,41(kN/m) PZ1=0,41(kN/m) X2=1,00(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
11:WL2	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=0,16(kN/m) PZ1=0,16(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
11:WL2	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=4,81(m) X1=2,87(m) lokalny nierzutowane absolutne
11:WL2	obciążenie trapezowe (2p)		' PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,94(m) lokalny nierzutowane absolutne

11:WL2	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=2,87(m) X1=-0,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
11:WL2	obciąż. jednorodne	3	' PZ=0,27(kN/m) lokalny
12:WL3	obciąż. jednorodne	1	' PZ=-0,36(kN/m) lokalny
12:WL3	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=-0,36(kN/m) PZ1=-0,36(kN/m) X2=1,00(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
12:WL3	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=-0,23(kN/m) PZ1=-0,23(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
12:WL3	obciążenie trapezowe (2p)		' PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=1,94(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
12:WL3	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=4,81(m) X1=2,87(m) lokalny nierzutowane absolutne
12:WL3	obciążenie trapezowe (2p)		' PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,94(m) lokalny nierzutowane absolutne
12:WL3	obciążenie trapezowe (2p)	4	' PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=2,87(m) X1=-0,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
12:WL3	obciąż. jednorodne	3	' PZ=0,27(kN/m) lokalny
13:WL4	obciąż. jednorodne	1	' PZ=0,41(kN/m) lokalny
13:WL4	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=0,41(kN/m) PZ1=0,41(kN/m) X2=1,00(m) X1=0,0(m) lokalny nierzutowane absolutne
13:WL4	obciążenie trapezowe (2p)	2	' PZ2=0,16(kN/m) PZ1=0,16(kN/m) X2=4,81(m) X1=1,00(m) lokalny nierzutowane absolutne
2:STA2-warstwy	obciąż. jednorodne	2do4	' PZ=-1,16(kN/m)
2:STA2-warstwy	obciąż. jednorodne	1	' PZ=-1,16(kN/m)

Wymiarowanie - wyniki**OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 2**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 2.40 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 14 SGN /140/ 1*1.15 + 2*1.15 + 4*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 MPaE_{0,05} = 7400.00 MPaG_{moyen} = 690.00 MPa

Klasa użyteczności: 2

Beta_c = 0.20**PARAMETRY PRZEKROJU:** D10x20

ht=20.0 cm

bf=10.0 cm

ea=5.0 cm

es=5.0 cm

A_y=133.33 cm²I_y=6666.67 cm⁴W_y=666.67 cm³A_z=133.33 cm²I_z=1666.67 cm⁴W_z=333.33 cm³A_x=200.00 cm²I_x=4573.7 cm⁴**NAPRĘŻENIA**Sig_{c,0,d} = N/A_x = 0.01/200.00 = 0.00 MPaSig_{m,y,d} = MY/W_y = 6.47/666.67 = 9.70 MPaTau_{z,d} = 1.5*0.27/200.00 = 0.02 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f_{c,0,d} = 12.92 MPaf_{m,y,d} = 14.77 MPaf_{v,d} = 2.46 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**k_h = 1.08k_{h,y} = 1.00k_{mod} = 0.80K_{sys} = 1.00k_{cr} = 0.67**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

LY = 4.81 m

Lambda_rel Y = 1.41

LFY = 4.81 m

Lambda Y = 83.28

ky = 1.61

kcy = 0.42



względem osi Z:

LZ = 4.81 m

Lambda_rel Z = 2.82

LFZ = 4.81 m

Lambda Z = 166.55

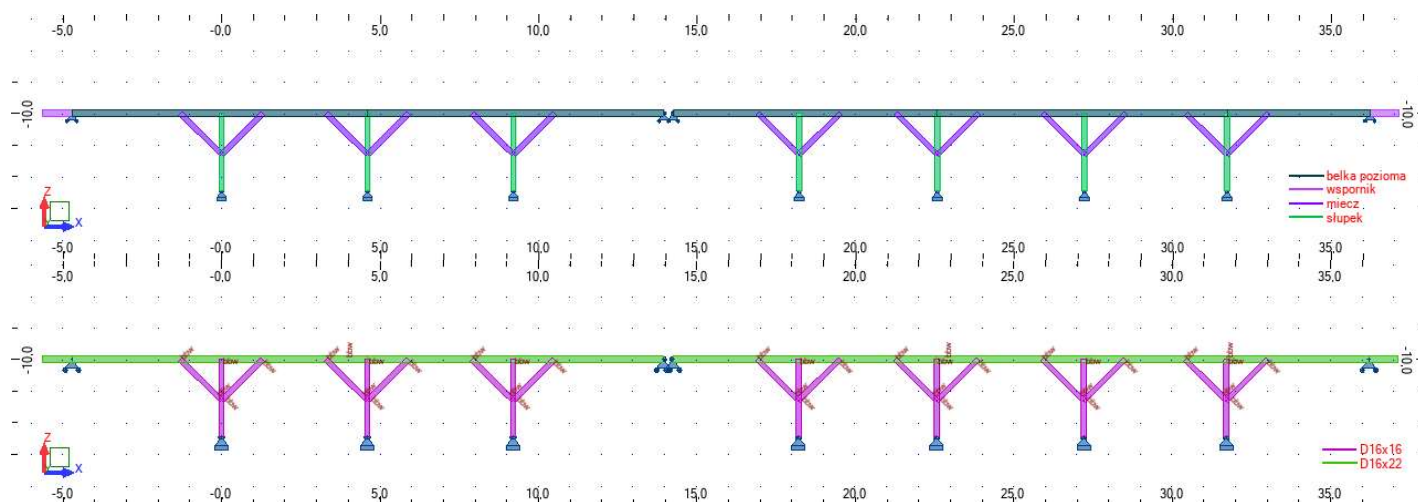
kz = 4.74

kcz = 0.12

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_c \cdot y \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.00/(0.42 \cdot 12.92) + 9.70/14.77 = 0.66 < 1.00 \quad (6.23)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.02/0.67)/2.46 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$$

Profil poprawny !!!**1.2. Płatwie D2****Wymiarowanie - wyniki****OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH**NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 68

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.82 L = 7.67 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $7 \text{ SGN } /79/ \quad 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

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: 2

f_{c,0,k} = 21.00 MPaE_{0,moyen} = 11000.00 MPaBeta_c = 0.20**PARAMETRY PRZESZKROJU: D16x22**

ht=22.0 cm

bf=16.0 cm

ea=8.0 cm

es=8.0 cm

Ay=234.67 cm²Iy=14197.33 cm⁴Wy=1290.67 cm³Az=234.67 cm²Iz=7509.33 cm⁴Wz=938.67 cm³Ax=352.00 cm²Ix=16629.6 cm⁴**NAPRĘŻENIA**Sig_{m,y,d} = MY/Wy = 13.97/1290.67 = 10.82 MPaTau_{z,d} = 1.5 * 2.25 / 352.00 = 0.10 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f_{m,y,d} = 14.77 MPaf_{v,d} = 2.46 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**kh_y = 1.00

kmod = 0.80

K_{sys} = 1.00

kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 10.82/14.77 = 0.73 < 1.00 \quad (6.11)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.10/0.67)/2.46 = 0.06 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 4.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.8)*1 + (1+0.8)*2$$

$$u_{fin,z} = 1.5 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 4.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.8)*1 + (1+0.8)*2 + (1+0*0.8)*3 + (0.6+0*0.8)*4 + (0.7+0.3*0.8)*8$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!****1.3. Słupy drewniane****OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 49**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.53 L = 1.30 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 7 \text{ SGN } /79/ \quad 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50$$

MATERIAŁ C24

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$$

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

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

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$$

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

$$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 2$$

$$\text{Beta } c = 0.20$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: D16x16**

$$h_t = 16.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 16.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 8.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 8.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 170.67 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 5461.33 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 682.67 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 170.67 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 5461.33 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 682.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 256.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 9213.3 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 76.37/256.00 = 2.98 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 3.86/682.67 = 5.65 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$$

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

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

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*3.33/256.00 = -0.19 \text{ MPa}$$

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:

$$L_Y = 2.46 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel Y} = 0.90$$

$$L_{FY} = 2.46 \text{ m}$$

$$\text{Lambda } Y = 53.26$$

$$k_y = 0.97$$

$$k_{cy} = 0.76$$



względem osi Z:

$$L_Z = 2.46 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel Z} = 0.90$$

$$L_{FZ} = 2.46 \text{ m}$$

$$\text{Lambda } Z = 53.26$$

$$k_z = 0.97$$

$$k_{cz} = 0.76$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{cy}*f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.98/(0.76*12.92) + 5.65/14.77 = 0.69 < 1.00 \quad (6.23)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.19/0.67)/2.46 = 0.12 < 1.00 \quad (6.13)$$

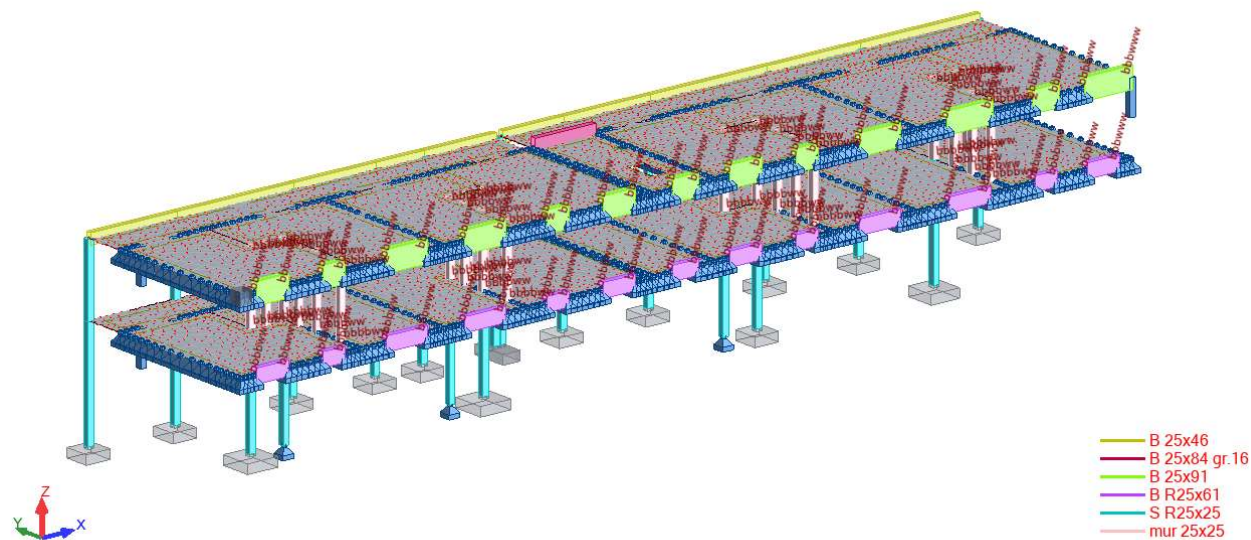
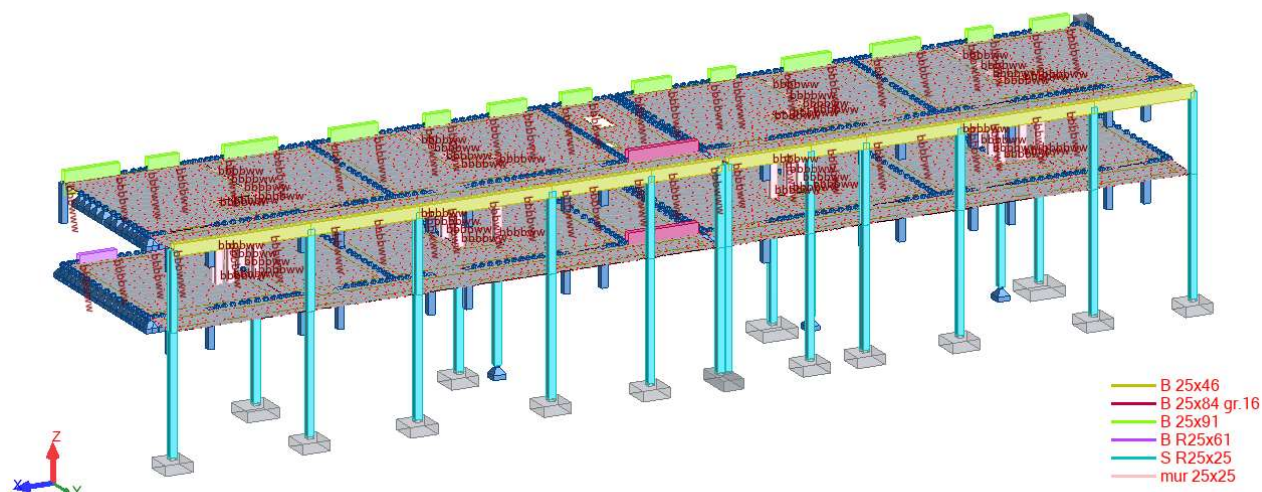
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**
 $v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max, x} = L/150.00 = 1.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SGU:CHR /23/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 0.60 + 8 \cdot 0.70$
 $v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\max, y} = L/150.00 = 1.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SGU:QPR /2/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00$
Profil poprawny !!!**2. Płyty żelbetowe****Obciążenia – Przypadki**

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
2	STA2	STA2	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
3	EKSP1	EKSP1	Kategoria A	Statyka liniowa
4	EKSP2	EKSP2	Kategoria A	Statyka liniowa
5	EKSP11	EKSP3	Kategoria A	Statyka liniowa
6	1	STA 3 - z dachu	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
7	STA5	SN	śnieg	Statyka liniowa
8	WIATR1	WIATR1	wiatr	Statyka liniowa
9	STA51	STA4 - ściany	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
10		SGN		Statyka liniowa

11		SGN+		Statyka liniowa
12		SGN-		Statyka liniowa
13		SGU		Statyka liniowa
14		SGU+		Statyka liniowa
15		SGU-		Statyka liniowa

Obciążenia – Wartości

1:STA1	ciężar własny	1do20 23do67 97do107 143do171 173do176 179do183	' PZ Minus Wsp=1,00
2:STA2	(ES) jednorodne	97do105	' PZ=-2,27(kN/m2)
2:STA2	(ES) jednorodne	106 107	' PZ=-2,34(kN/m2)
2:STA2	(ES) jednorodne		' PZ=-2,59(kN/m2)
3:EKSP1	(ES) jednorodne	97 101	' PZ=-3,54(kN/m2)
4:EKSP2	(ES) jednorodne	98 102	' PZ=-3,54(kN/m2)
5:EKSP3	(ES) jednorodne		' PZ=-3,00(kN/m2) rzutowane
2:STA2	siła węzłowa		' FX=0,0(kN) FY=0,0(kN)
2:STA2	(ES) jednorodne	143do146 173do175 179 180	' PZ=-1,94(kN/m2)
2:STA2	(ES) jednorodne	147 176	' PZ=-2,01(kN/m2)
3:EKSP1	(ES) jednorodne	144 174	' PZ=-1,20(kN/m2)
4:EKSP2	(ES) jednorodne	143 173	' PZ=-1,20(kN/m2)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	95	' FZ=-33,93(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	96	' FZ=-22,75(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	97	' FZ=-35,22(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	7344	' FZ=-14,90(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	7342	' FZ=-8,80(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	7343	' FZ=-7,15(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	7339	' FZ=-30,04(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	6202	' FZ=-25,80(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	7341	' FZ=-26,06(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	7340	' FZ=-31,72(kN)
6:STA 3 - z dachu	siła węzłowa	7345	' FZ=-14,53(kN)
6:STA 3 - z dachu	obciąż. jednorodne	36do39 41 42 44 46 47 49	' PZ=-4,32(kN/m)
6:STA 3 - z dachu	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-4,32(kN/m) FZ2=-4,32(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=18,665000(m) N2Y=- 6,870000(m) N2Z=3,100000(m)
6:STA 3 - z dachu	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-4,32(kN/m) FZ2=-4,32(kN/m) N1X=18,965000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=40,930000(m) N2Y=- 6,870000(m) N2Z=3,100000(m)
7:SN	siła węzłowa	7344	' FZ=-10,32(kN)
7:SN	siła węzłowa	95	' FZ=-23,16(kN)
7:SN	siła węzłowa	96	' FZ=-15,40(kN)
7:SN	siła węzłowa	97	' FZ=-24,05(kN)
7:SN	siła węzłowa	7342	' FZ=-6,02(kN)
7:SN	siła węzłowa	7343	' FZ=-4,86(kN)
7:SN	siła węzłowa	7339	' FZ=-20,39(kN)
7:SN	siła węzłowa	6202	' FZ=-17,69(kN)
7:SN	siła węzłowa	7341	' FZ=-17,52(kN)

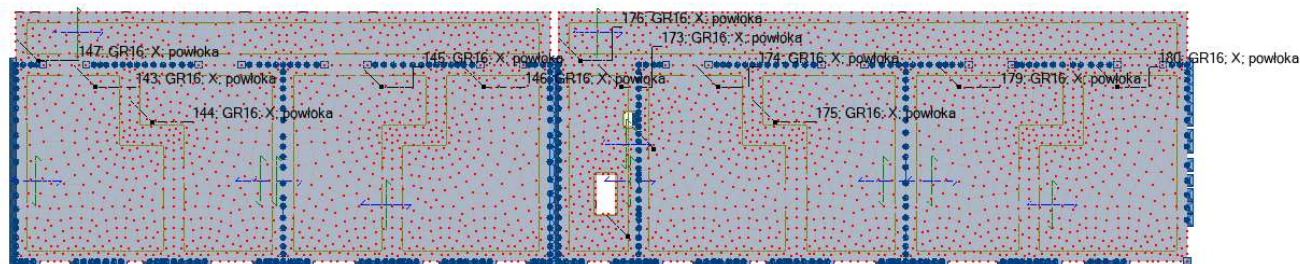
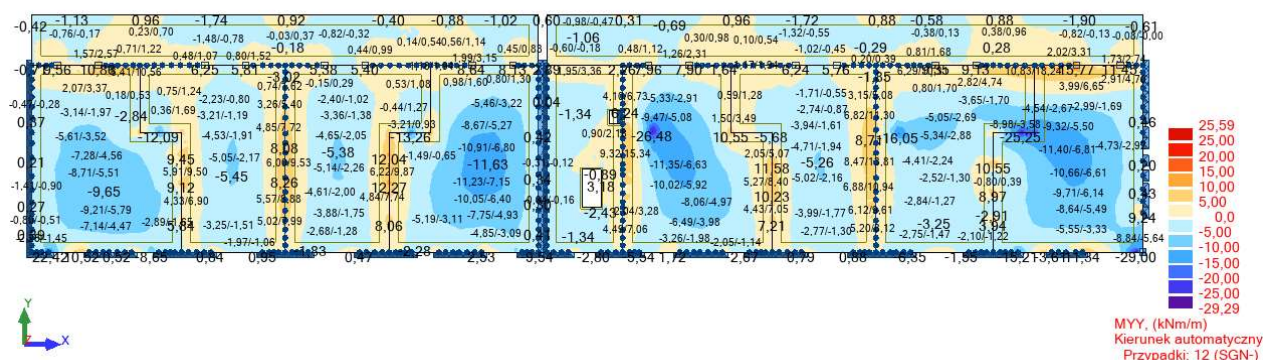
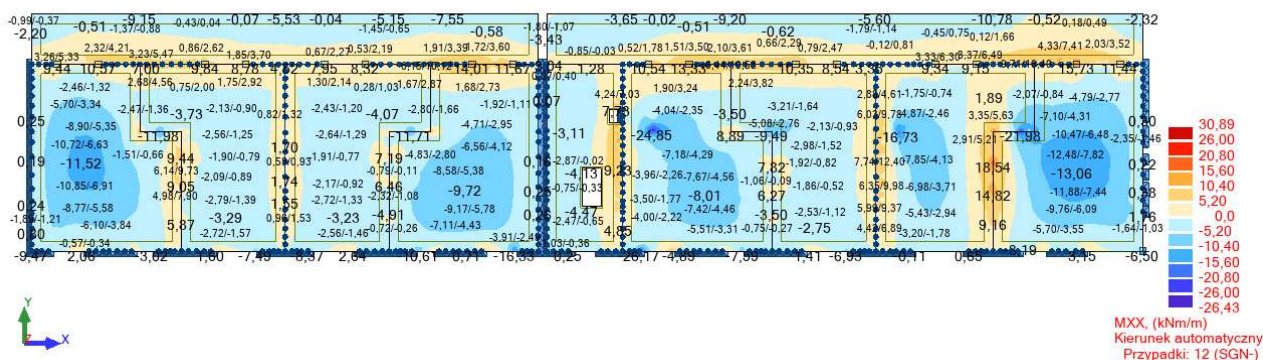
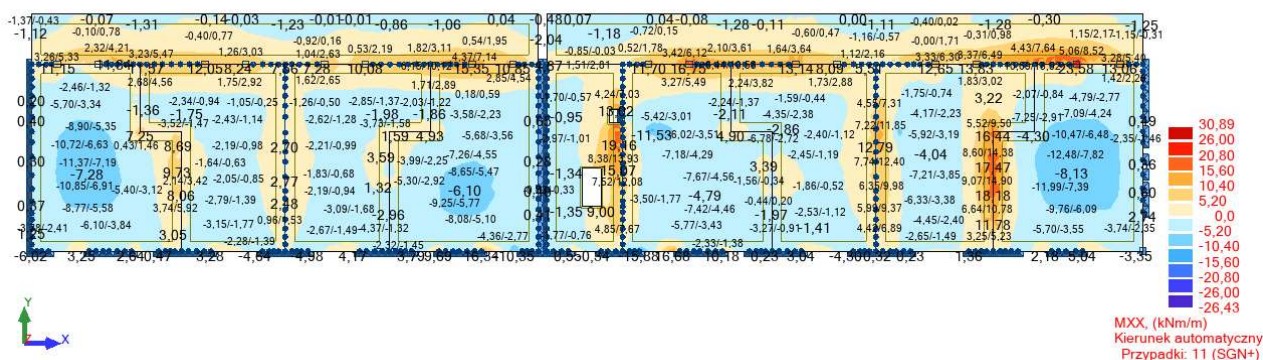
7:SN	siła węzłowa	7340	' FZ=-21,71(kN)
7:SN	siła węzłowa	7345	' FZ=-10,08(kN)
8:WIATR1	obciąż. jednorodne	36do39 41 42 44 46 47 49	' PZ=-0,93(kN/m)
8:WIATR1	siła węzłowa	7344	' FZ=-1,20(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	95	' FZ=-2,70(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	96	' FZ=-1,80(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	97	' FZ=-2,80(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	7342	' FZ=-0,70(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	7343	' FZ=-0,57(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	7339	' FZ=-2,38(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	6202	' FZ=-2,06(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	7341	' FZ=-2,04(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	7340	' FZ=-2,53(kN)
8:WIATR1	siła węzłowa	7345	' FZ=-1,18(kN)
7:SN	obciąż. jednorodne	38do47K3 39 42 46 49	' PZ=-3,06(kN/m)
7:SN	obciąż. jednorodne	36 37	' PZ=-3,06(kN/m)
7:SN	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-3,06(kN/m) FZ2=-3,06(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=18,665000(m) N2Y=-6,870000(m) N2Z=3,100000(m)
7:SN	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-3,06(kN/m) FZ2=-3,06(kN/m) N1X=18,965000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=40,930000(m) N2Y=-6,870000(m) N2Z=3,100000(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=0,0(m) N2X=18,665000(m) N2Y=-6,870000(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=18,965000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=0,0(m) N2X=40,930000(m) N2Y=-6,870000(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=40,930000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=0,0(m) N2X=40,930000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=40,930000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=40,085000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=38,485000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=34,795000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=33,295000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=29,650000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=28,150000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=24,215000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=22,715000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=21,765000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=18,965000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=18,965000(m) N2Y=-6,870000(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=21,765000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=21,765000(m) N2Y=-6,870000(m) N2Z=0,0(m)

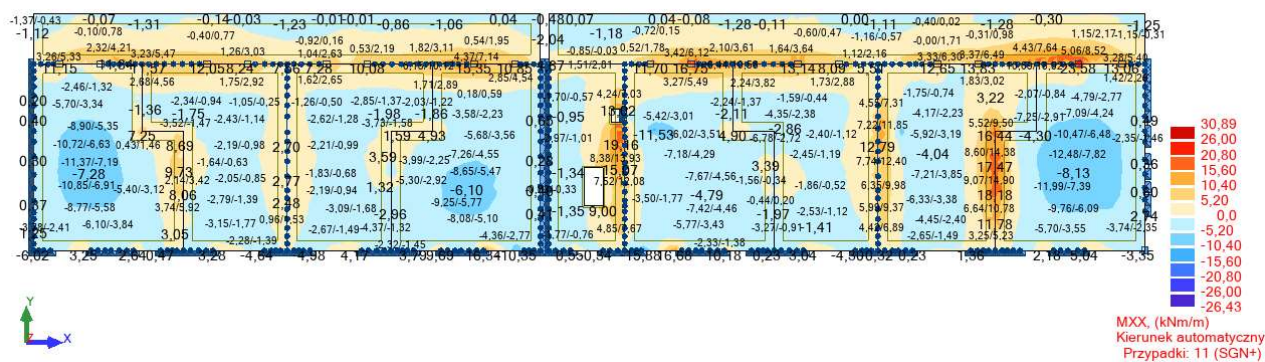
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=25,740000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=25,740000(m) N2Y=-2,468750(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=25,740000(m) N1Y=-2,468750(m) N1Z=0,0(m) N2X=27,275000(m) N2Y=- 2,468750(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=27,275000(m) N1Y=-2,468750(m) N1Z=0,0(m) N2X=27,275000(m) N2Y=- 6,870000(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=31,095000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=31,095000(m) N2Y=-6,870000(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=14,690000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=14,690000(m) N2Y=-2,468750(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=14,690000(m) N1Y=-2,468750(m) N1Z=0,0(m) N2X=13,155000(m) N2Y=- 2,468750(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=13,155000(m) N1Y=-2,468750(m) N1Z=0,0(m) N2X=13,155000(m) N2Y=- 6,870000(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=35,410000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=0,0(m) N2X=35,410000(m) N2Y=- 2,470000(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=35,410000(m) N1Y=-2,470000(m) N1Z=0,0(m) N2X=36,950000(m) N2Y=- 2,470000(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=36,950000(m) N1Y=-2,470000(m) N1Z=0,0(m) N2X=36,950000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=9,335000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=0,0(m) N2X=9,335000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=5,515000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=0,0(m) N2X=5,515000(m) N2Y=- 2,468750(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=5,515000(m) N1Y=-2,468750(m) N1Z=0,0(m) N2X=3,980000(m) N2Y=- 2,468750(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=3,980000(m) N1Y=-2,468750(m) N1Z=0,0(m) N2X=3,980000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=18,665000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=0,0(m) N2X=18,665000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)	' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=18,665000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=17,720110(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)

9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=16,220110(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=14,690000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=40,085000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=38,485000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=34,795000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=33,295000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=29,650000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=28,150000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=24,215000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=22,715000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=21,765000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=18,965000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=17,720110(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=16,220110(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=14,690000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=9,335000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=9,335000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=3,980000(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=3,980000(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=0,0(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-9,38(kN/m) FZ2=-9,38(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=0,0(m) N2Y=-6,870000(m) N2Z=0,0(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-0,95(kN/m) FZ2=-7,15(kN/m) N1X=40,930000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=40,930000(m) N2Y=- 2,510000(m) N2Z=3,100000(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-0,95(kN/m) FZ2=-7,15(kN/m) N1X=40,930000(m) N1Y=1,845000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=40,930000(m) N2Y=- 2,510000(m) N2Z=3,100000(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-0,95(kN/m) FZ2=-7,15(kN/m) N1X=18,660000(m) N1Y=1,840000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=18,660000(m) N2Y=- 2,510000(m) N2Z=3,100000(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-0,95(kN/m) FZ2=-7,15(kN/m) N1X=18,665000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=18,660000(m) N2Y=- 2,510000(m) N2Z=3,100000(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-0,95(kN/m) FZ2=-7,15(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=1,840000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=0,0(m) N2Y=- 2,510000(m) N2Z=3,100000(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-0,95(kN/m) FZ2=-7,15(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=0,0(m) N2Y=- 2,510000(m) N2Z=3,100000(m)
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-0,95(kN/m) FZ2=-7,15(kN/m) N1X=18,965000(m) N1Y=-6,870000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=18,965000(m) N2Y=- 2,510000(m) N2Z=3,100000(m)

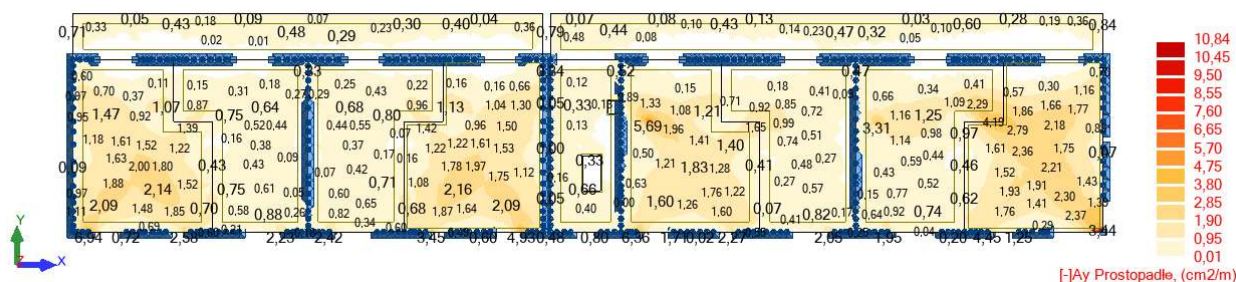
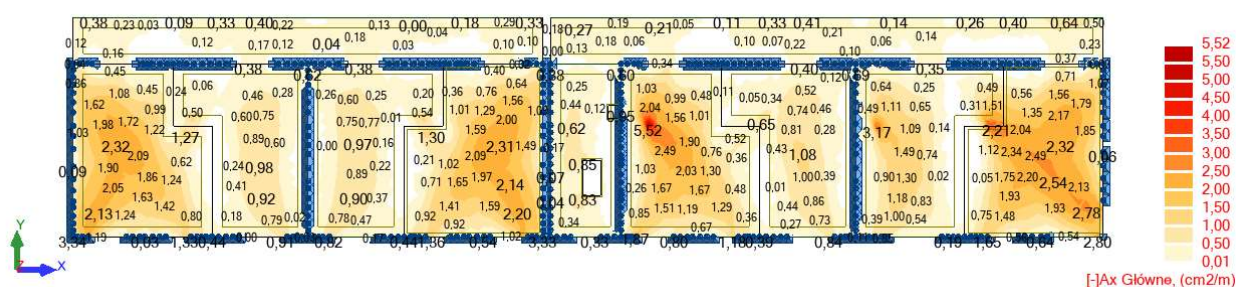
9:STA4 - ściany	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-0,95(kN/m) FZ2=-7,15(kN/m) N1X=18,965000(m) N1Y=1,840000(m) N1Z=3,100000(m) N2X=18,965000(m) N2Y=- 2,510000(m) N2Z=3,100000(m)
3:EKSP1	(ES) jednorodne	99 103 105	' PZ=-3,54(kN/m2)
3:EKSP1	(ES) jednorodne	146 179	' PZ=-1,20(kN/m2)
3:EKSP1	(ES) pow. konturowe	176	' PZ1=-1,20(kN/m2) P1(36.9, -8e-09, 3.1) P2(40.9, -8e-09, 3.1) P3(40.9, 1.84, 3.1) P4(36.9, 1.84, 3.1)
3:EKSP1	(ES) pow. konturowe	176	' PZ1=-1,20(kN/m2) P1(31.1, 0, 3.1) P2(31.1, 1.84, 3.1) P3(25.7, 1.84, 3.1) P4(25.7, 0, 3.1)
3:EKSP1	(ES) pow. konturowe	176	' PZ1=-1,20(kN/m2) P1(21.8, 0, 3.1) P2(19, 0, 3.1) P3(19, 1.84, 3.1) P4(21.8, 1.84, 3.1)
3:EKSP1	(ES) pow. konturowe	147	' PZ1=-1,20(kN/m2) P1(9.34, 1.84, 3.1) P2(9.34, 0, 3.1) P3(14.7, 0, 3.1) P4(14.7, 1.84, 3.1)
3:EKSP1	(ES) pow. konturowe	147	' PZ1=-1,20(kN/m2) P1(0, 0, 3.1) P2(3.98, 0, 3.1) P3(3.98, 1.84, 3.1) P4(0, 1.84, 3.1)
3:EKSP1	(ES) pow. konturowe	106	' PZ1=-4,00(kN/m2) P1(31.1, 0, 0) P2(35.4, - 0.0227, 0) P3(35.4, 1.84, 0) P4(31.1, 1.84, 0)
3:EKSP1	(ES) pow. konturowe	106	' PZ1=-4,00(kN/m2) P1(25.7, 0, 0) P2(25.7, 1.84, 0) P3(21.8, 1.84, 0) P4(21.8, 0, 0)
3:EKSP1	(ES) pow. konturowe	107	' PZ1=-4,00(kN/m2) P1(14.7, 0, 0) P2(18.7, 0, 0) P3(18.7, 1.84, 0) P4(14.7, 1.84, 0)
3:EKSP1	(ES) pow. konturowe	107	' PZ1=-4,00(kN/m2) P1(9.34, 0, 0) P2(9.34, 1.84, 0) P3(3.98, 1.84, 0) P4(3.98, 0, 0)
4:EKSP2	(ES) jednorodne	145 175 180	' PZ=-1,20(kN/m2)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	147	' PZ1=-1,20(kN/m2) P1(3.98, 1.84, 3.1) P2(3.98, 0, 3.1) P3(9.34, 0, 3.1) P4(9.34, 1.84, 3.1)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	147	' PZ1=-1,20(kN/m2) P1(14.7, 0, 3.1) P2(18.7, 0, 3.1) P3(18.7, 1.84, 3.1) P4(14.7, 1.84, 3.1)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	176	' PZ1=-1,20(kN/m2) P1(21.8, 1.84, 3.1) P2(21.8, 0, 3.1) P3(25.7, 0, 3.1) P4(25.7, 1.84, 3.1)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	176	' PZ1=-1,20(kN/m2) P1(31.1, 1.84, 3.1) P2(31.1, 0, 3.1) P3(36.9, -8e-09, 3.1) P4(36.9, 1.84, 3.1)
4:EKSP2	(ES) jednorodne	100 104	' PZ=-3,54(kN/m2)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	106	' PZ1=-4,00(kN/m2) P1(35.4, 1.84, 0) P2(35.4, 0, 0) P3(40.9, 0, 0) P4(40.9, 1.84, 0)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	106	' PZ1=-4,00(kN/m2) P1(25.7, 1.84, 0) P2(25.7, 0, 0) P3(31.1, 0, 0) P4(31.1, 1.84, 0)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	106	' PZ1=-4,00(kN/m2) P1(19, 1.84, 0) P2(19, 0, 0) P3(21.8, 0, 0) P4(21.8, 1.84, 0)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	107	' PZ1=-4,00(kN/m2) P1(9.34, 1.84, 0) P2(9.34, 0, 0) P3(14.7, 0, 0) P4(14.7, 1.84, 0)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	107	' PZ1=-4,00(kN/m2) P1(0, 1.84, 0) P2(0, 0, 0) P3(3.98, 0, 0) P4(3.98, 1.84, 0)
5:EKSP3	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-15,60(kN/m) FZ2=-15,60(kN/m) N1X=24,697458(m) N1Y=1,845000(m) N1Z=0,0(m) N2X=23,397458(m) N2Y=1,845000(m) N2Z=0,0(m)
5:EKSP3	(ES) liniowe 2p (3D)		' FZ1=-15,60(kN/m) FZ2=-15,60(kN/m) N1X=17,071108(m) N1Y=1,845000(m) N1Z=0,0(m) N2X=15,771108(m) N2Y=1,845000(m) N2Z=0,0(m)

2.1. Płyta gr. 16cm nad piętnem

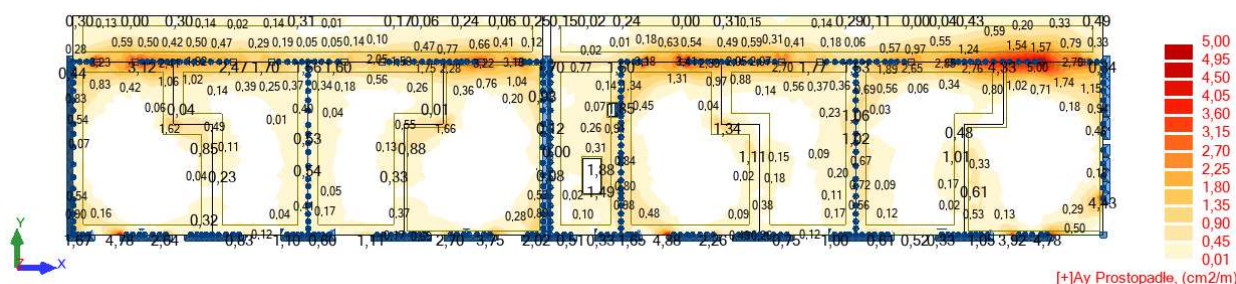
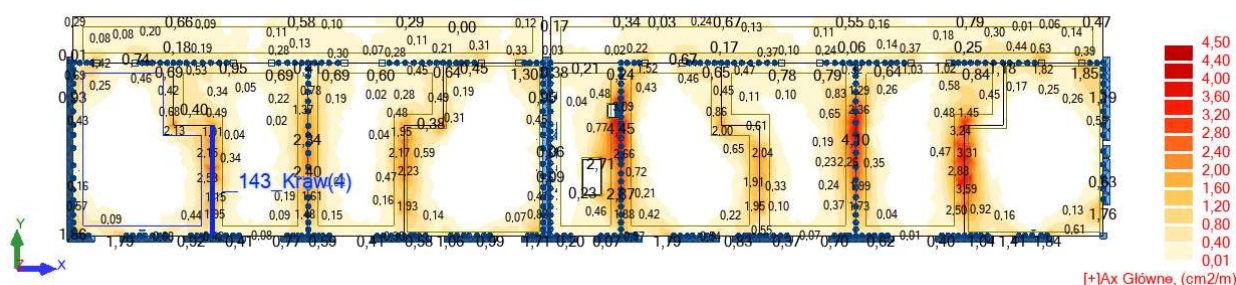
Schemat statycznyMXX (kNm/m) / MYX (kNm/m) / Przypadki: SGN- (obwiednia momentów dołem)MXX (kNm/m) / MYX (kNm/m) / Przypadki: SGN+ (obwiednia momentów góra)

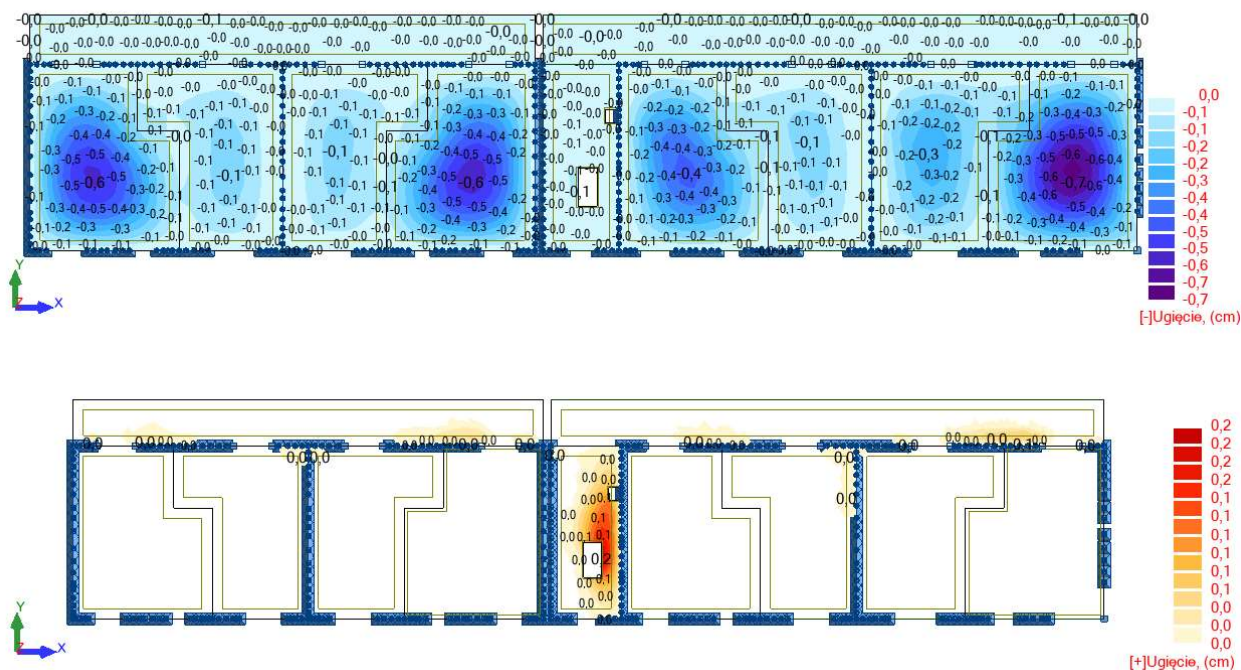
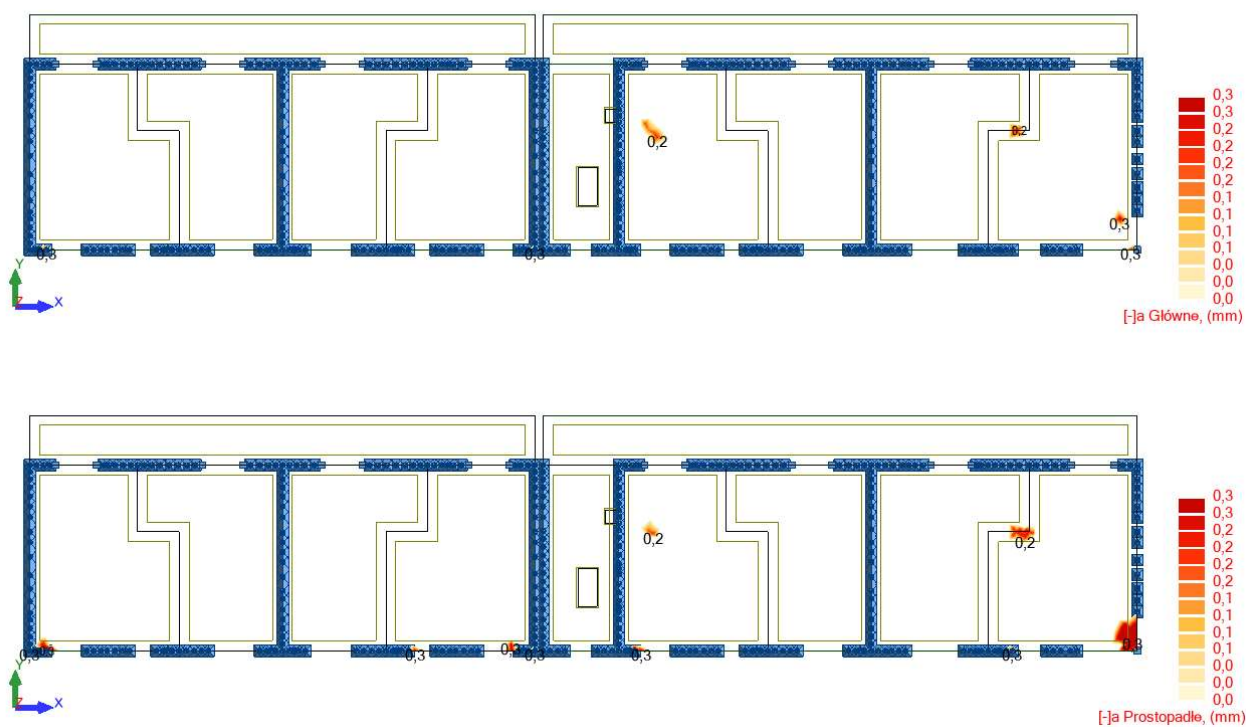


[-]Ax - w kierunku głównym / [-]Ay - w kierunku prostym / Zbrojenie wymagane, teoretyczne dołem (cm²/m)
(pokazane powierzchnie zbrojenia nie zawierają zbrojenia minimalnego, tylko wymagane)

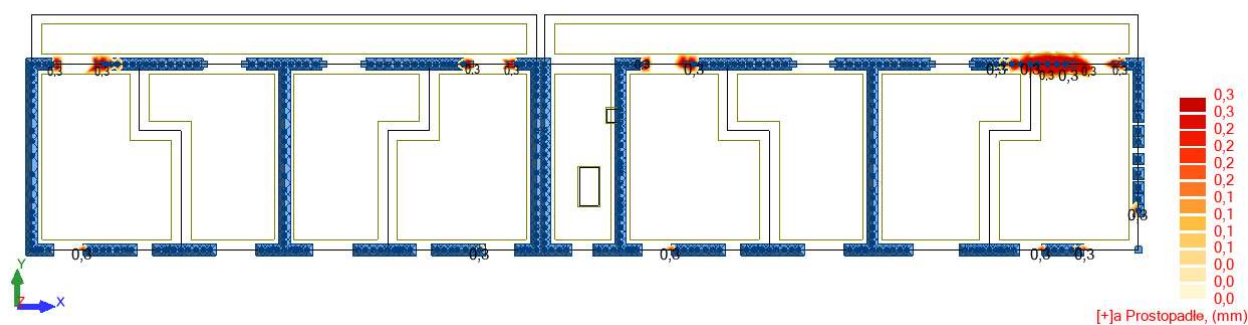
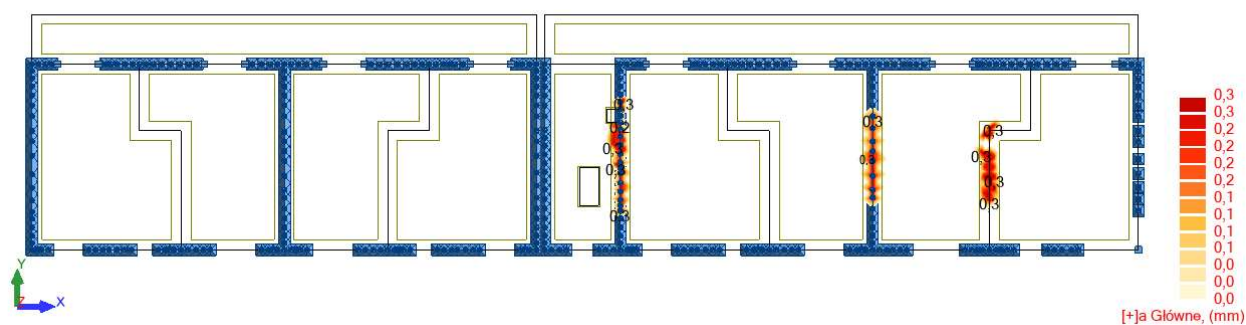


[+]Ax - w kierunku głównym / [+]Ay - w kierunku prostym / Zbrojenie wymagane, teoretyczne górą (cm²/m)



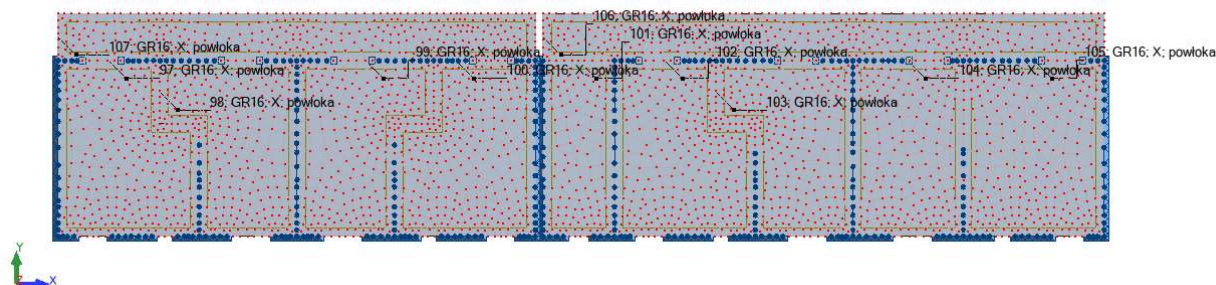
[-]ugięcie / [+]ugięcie / ugięcie teoretyczne płyty w stanie zarysowanym (mm)**[-]zarysowanie (mm) SGU dołem- w kierunku głównym/ w kierunku prostopadłym**

[+]zarysowanie (mm) SGU górq- w kierunku głównym/ w kierunku prostopadłym

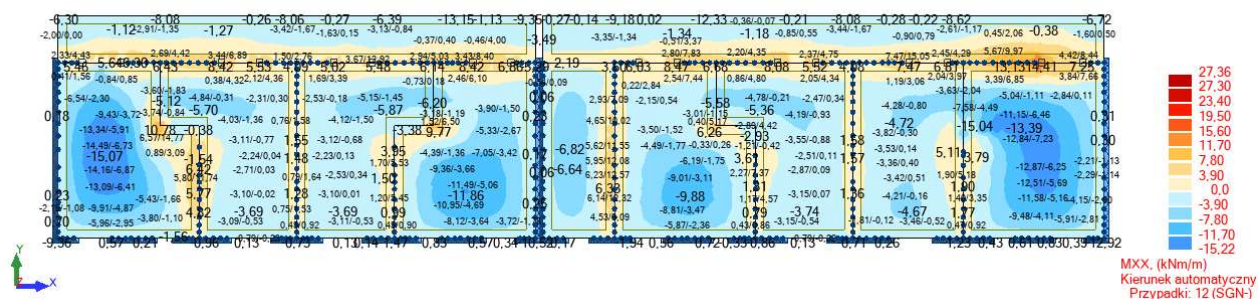


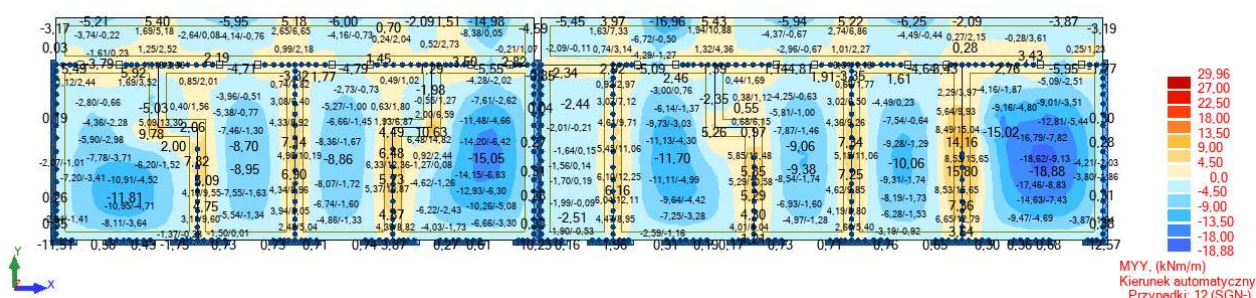
2.2. Płyta gr. 16cm nad parterem

Schemat statyczny

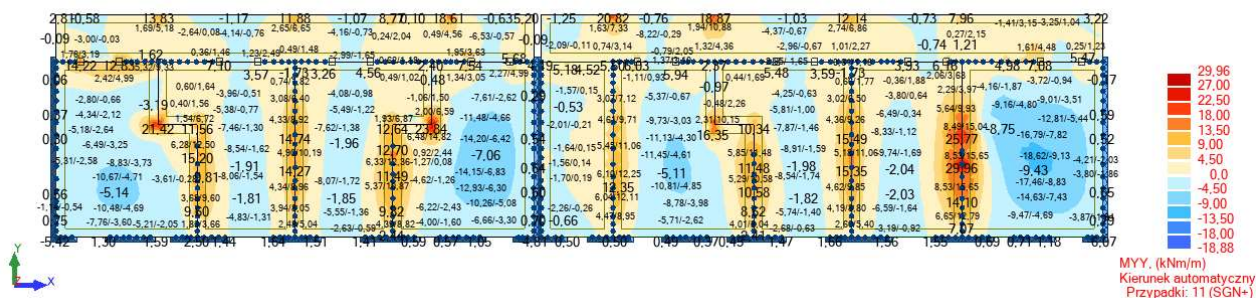
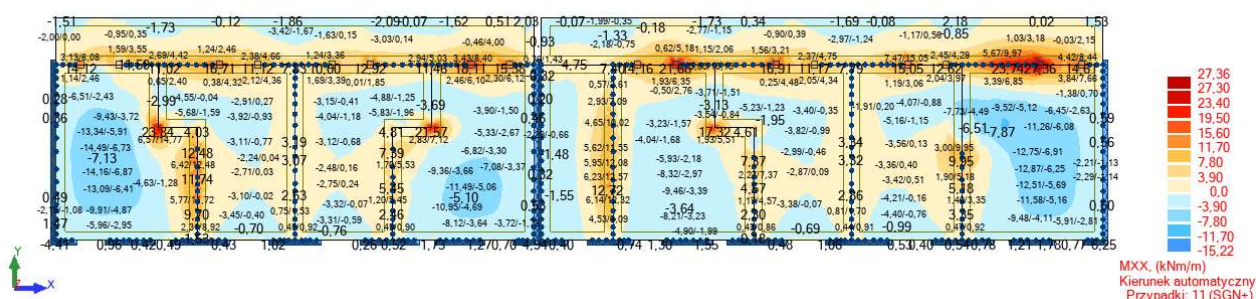


MXX (kNm/m) / MYY (kNm/m) / Przypadki: SGN- (obwiednia momentów dołem)

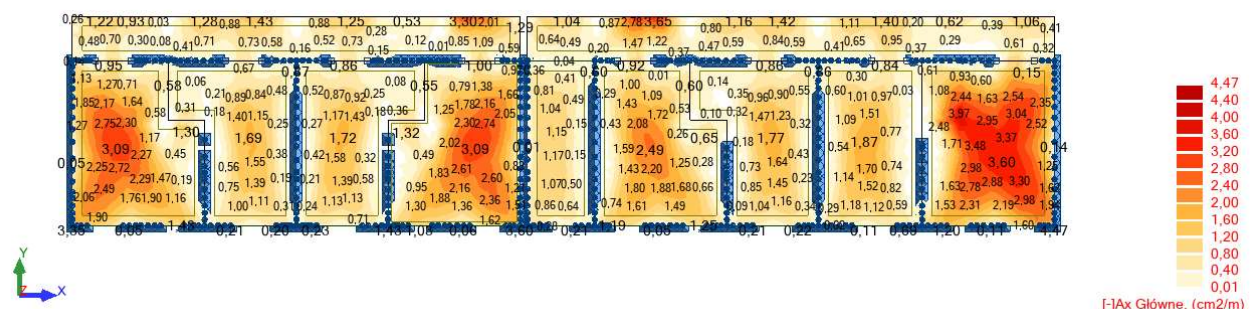


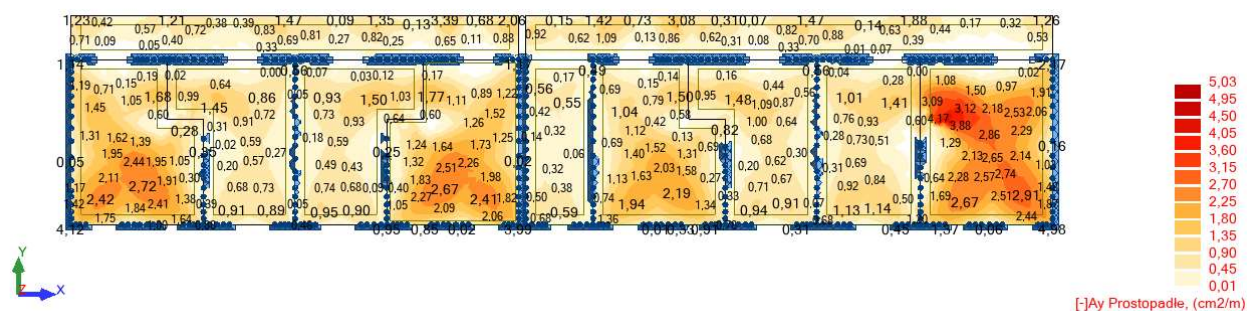


MXX (kNm/m) / MY (kNm/m) / Przypadki: SGN+ (obwiednia momentów górą)

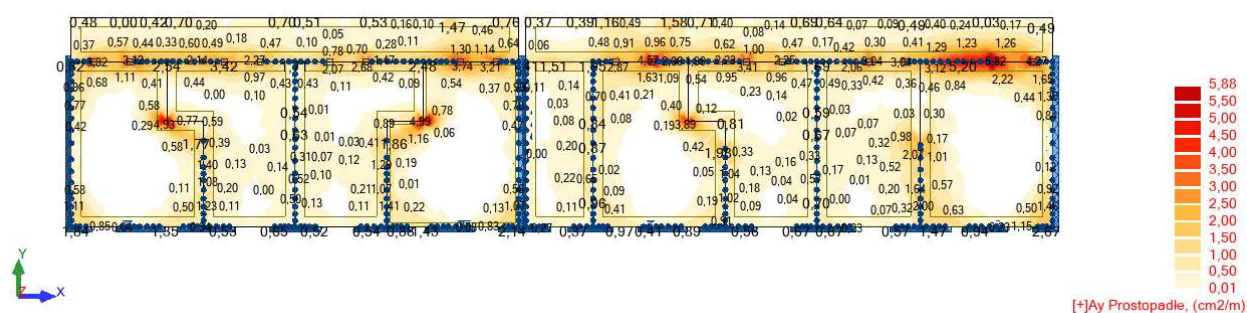
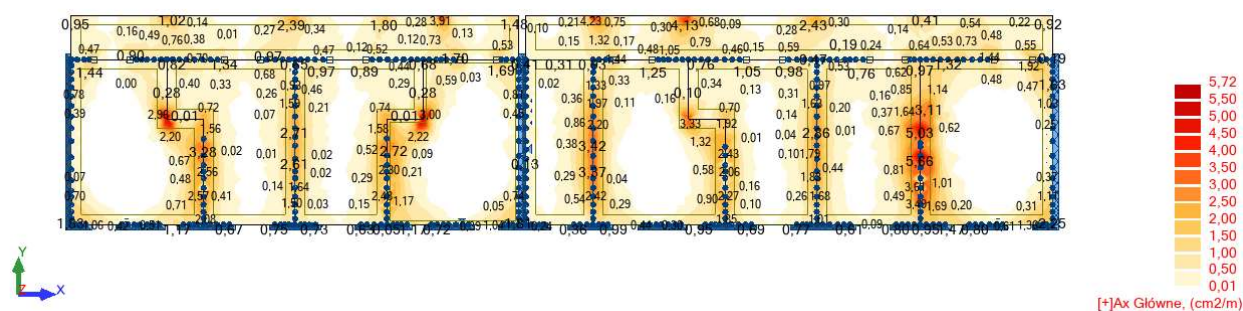


[I]Ax - w kierunku głównym / [I]Ay - w kierunku prostokątnym / Zbrojenie wymagane, teoretyczne dołem (cm²/m) (pokazane powierzchnie zbrojenia nie zawierają zbrojenia minimalnego, tylko wymagane)

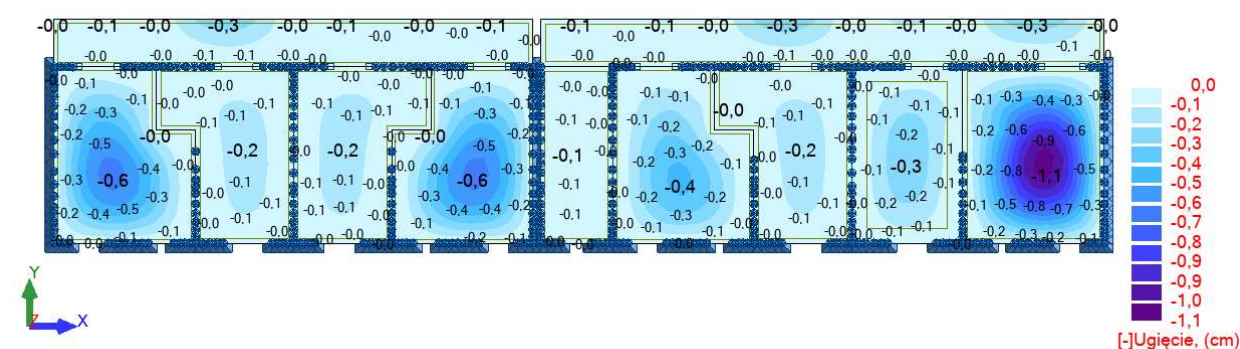


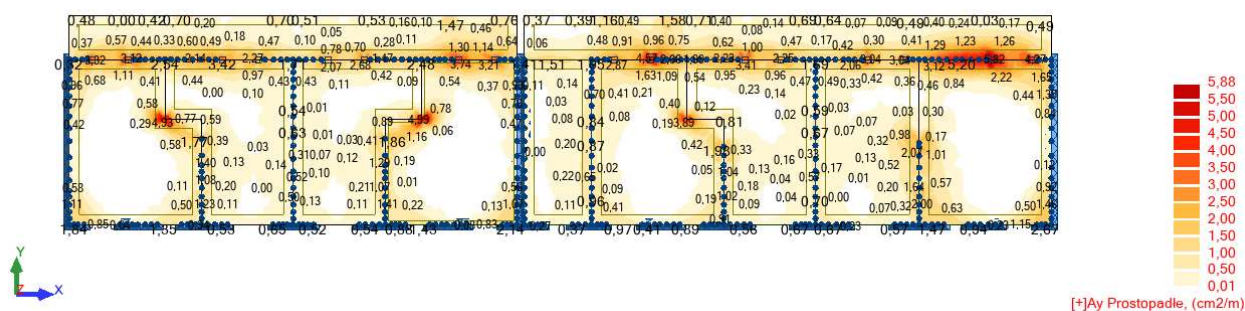


[+]/Ax - w kierunku głównym / [+]/Ay - w kierunku prostopadłym/ Zbrojenie wymagane, teoretyczne górą (cm²/m)

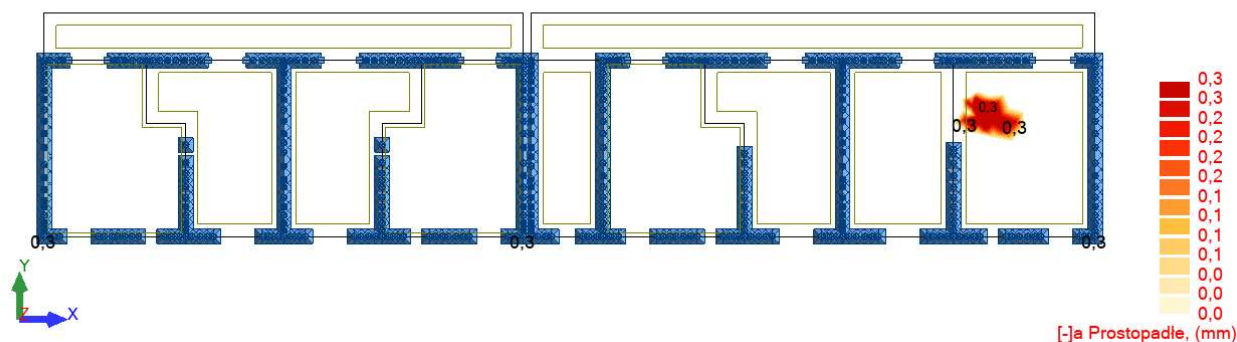
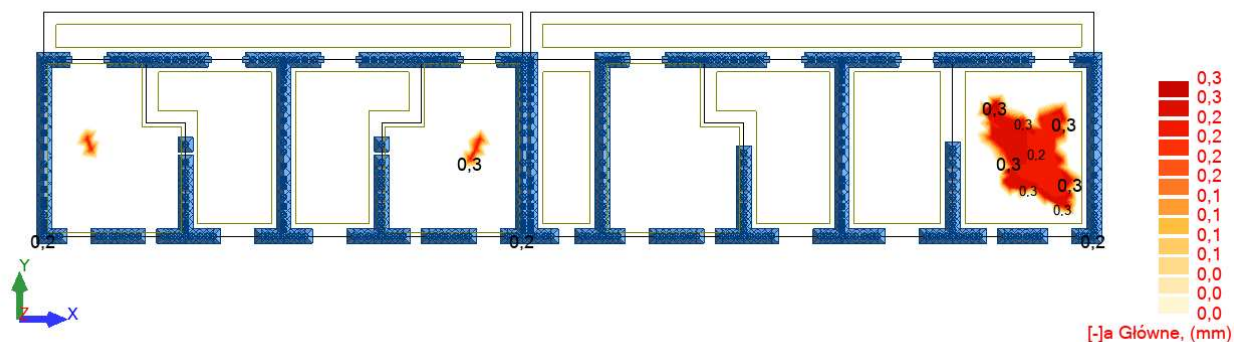


[-]ugięcie / [+]ugięcie / ugięcie teoretyczne płyty w stanie zarysowanym (mm)

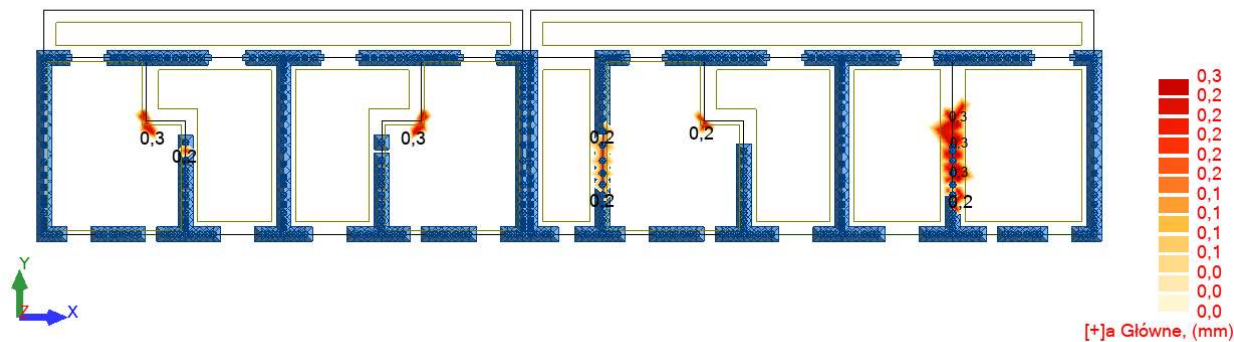


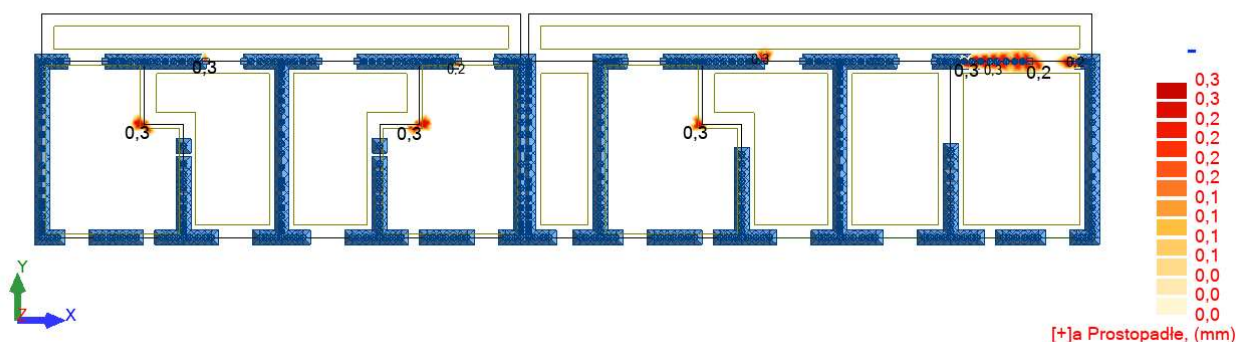


[-]zarysowanie (mm) SGU dołem- w kierunku głównym/ w kierunku prostopadłym



[+]zarysowanie (mm) SGU górą- w kierunku głównym/ w kierunku prostopadłym





3. Belki

3.1. B1

Poziom:

- Nazwa : Poziom +3,100000
- Poziom odniesienia : ---
- Dopuszczalne rozwarcie rys : 0,30 (mm)
- Środowisko : XC1
- Współczynnik pełzania betonu : ϕ_{π} = Brak wyników
- OUT: : Klasa cementu : N
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 50 (lat)
- OUT: : Wiek betonu po wzniesieniu konstrukcji : 365 (dni)
- Klasa konstrukcji : S4
- Klasa odporności ogniowej : brak wymagań
- Zalecenia FFB 7.4.3(7) : Brak wyników

Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 $f_{ck} = 20,00$ (MPa)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
Gęstość : 2501,36 (kG/m³)
Średnica kruszywa : 16,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: : B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
Klasa ciągliwości : C
- Dodatkowe zbrojenie: : B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie

Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsłowe	0,250000	3,060000	0,250000
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,310000$ (m)				
	Przekrój od 0,000000 do 3,060000 (m)				
	25,0 x 46,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsłowe	0,250000	1,950000	0,250000
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,200000$ (m)				
	Przekrój od 0,000000 do 1,950000 (m)				
	25,0 x 46,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				

Bez prawej płyty

2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsłowe	0,250000	3,570000	0,250000
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,820000$ (m)				
	Przekrój od 0,000000 do 3,570000 (m)				
	25,0 x 46,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsłowe	0,250000	5,105000	0,250000
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 5,355000$ (m)				
	Przekrój od 0,000000 do 5,105000 (m)				
	25,0 x 46,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

2.2.5	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P5	Przęsłowe	0,250000	3,730000	0,250000
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,980000$ (m)				
	Przekrój od 0,000000 do 3,730000 (m)				
	25,0 x 46,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

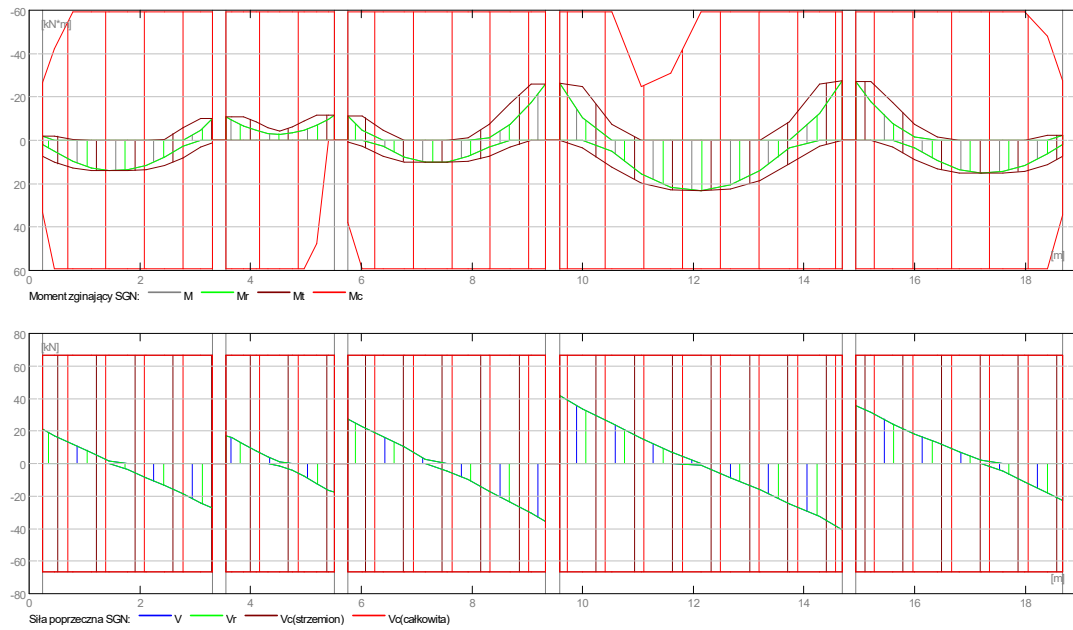
Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN-EN 1990:2004
- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 2,5 (cm)
: boczna c1 = 2,5 (cm)
: górna c2 = 2,5 (cm)
- Odchyłki otuliny : Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)
- Współczynnik $\beta_2 = 0.50$: obciążenie długotrwałe lub cykliczne
- Metoda obliczania ścinania : krzyżulców ukośnych

Wyniki obliczeniowe:

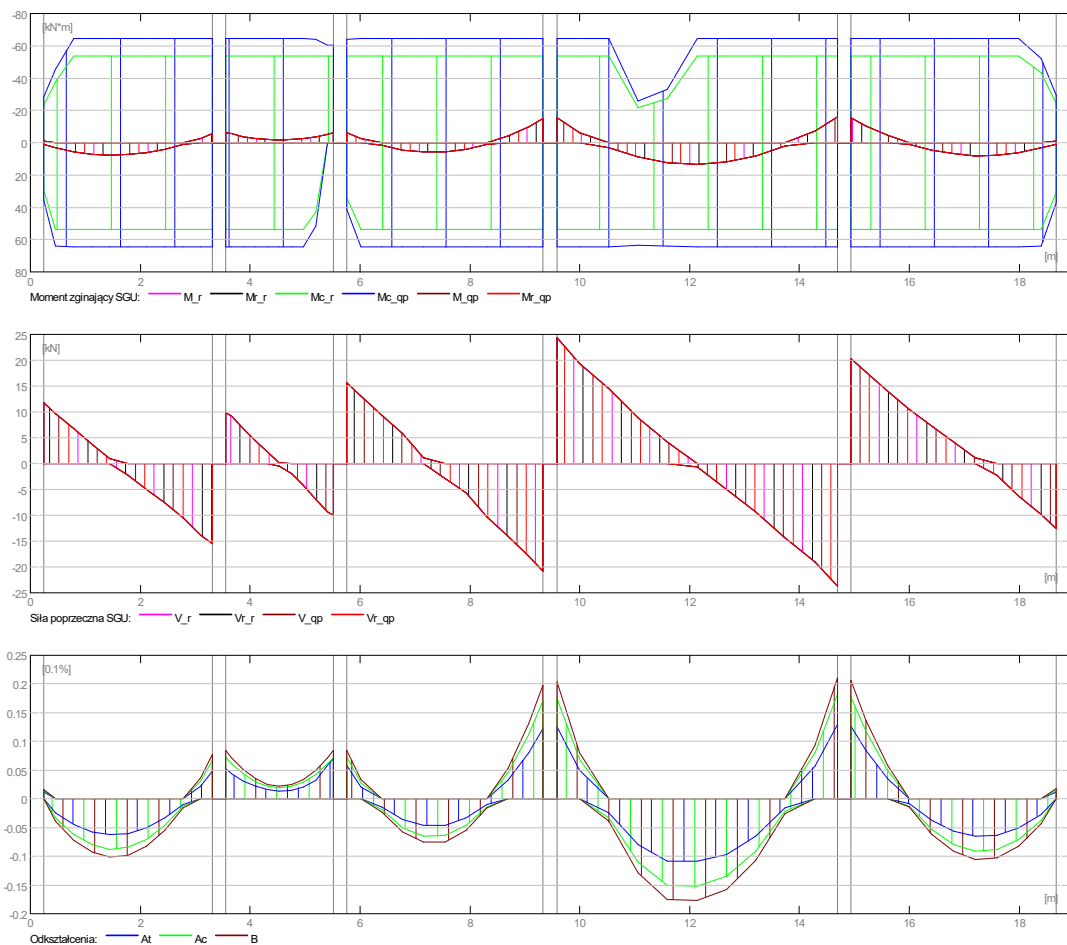
Oddziaływania w SGN

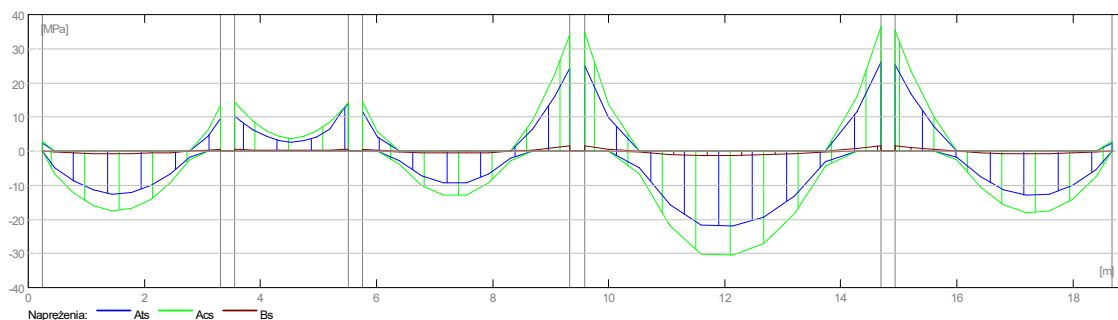
Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	13,93	-0,57	7,44	-10,03	20,96	-27,49
P2	0,00	-8,83	-11,01	-11,44	17,13	-17,80
P3	9,94	-7,33	-11,33	-25,89	27,24	-35,41
P4	23,20	-0,00	-26,19	-27,41	41,75	-40,74
P5	15,03	-7,36	-26,93	7,41	35,74	-22,52



Oddziaływania w SGU

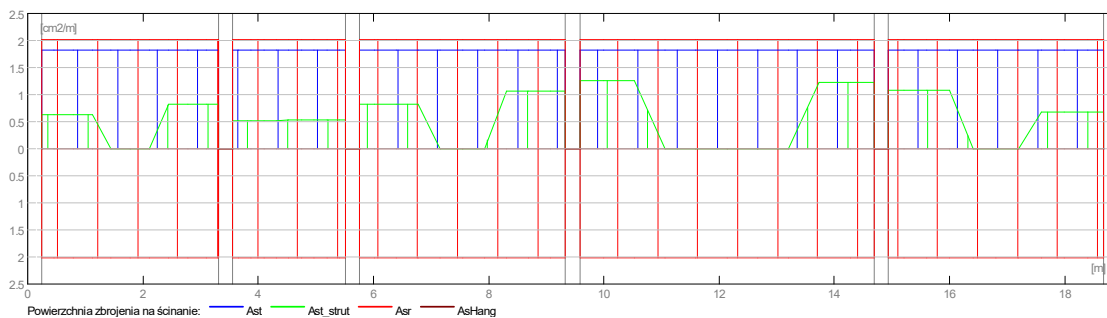
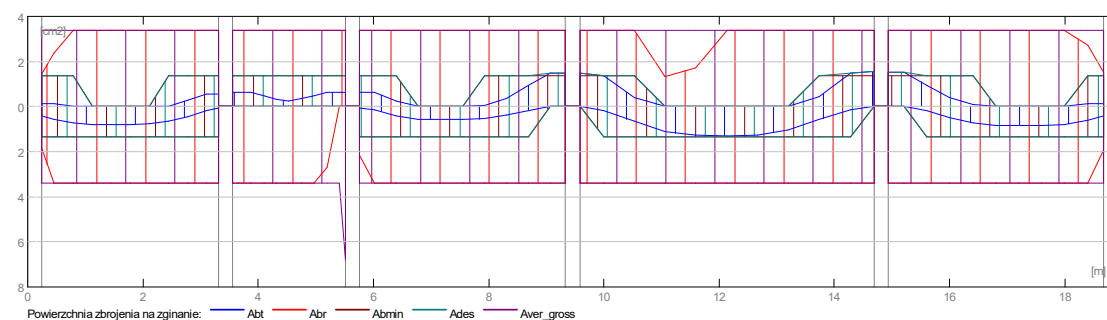
Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	7,73	0,00	-1,16	-5,88	11,85	-15,47
P2	0,00	-2,65	-6,42	-6,35	9,85	-10,05
P3	5,73	0,00	-6,38	-15,02	15,59	-20,88
P4	13,44	0,00	-15,39	-16,04	24,41	-23,70
P5	8,01	0,00	-15,64	-1,20	20,33	-12,61





Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsłowe	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,78	0,00	0,40	0,11	0,07	0,56
P2	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,64
P3	0,56	0,00	0,05	0,63	0,00	1,47
P4	1,31	0,00	0,00	1,48	0,00	1,55
P5	0,84	0,00	0,00	1,53	0,40	0,12



Ugięcie i zarysowanie

wt(QP) całkowite od kombinacji quasi-permanentnej

wt(QP)dop dopuszczalne od kombinacji quasi-permanentnej

Dwt(QP) przyrost ugięcia od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

Dwt(QP)dop dopuszczalny przyrost ugięcia od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

wk - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

Przęsłowe	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
P2	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
P3	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0
P4	0,1	2,1	0,0	0,0	0,0
P5	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0

3.2. B2

Poziom:

- Nazwa : Poziom +3,100000
- Poziom odniesienia : ---
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Środowisko : XC1
- Współczynnik pękania betonu : ϕ_{π} = Brak wyników
- OUT: : Klasa cementu : N
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 50 (lat)
- OUT: : Wiek betonu po wzniesieniu konstrukcji : 365 (dni)
- Klasa konstrukcji : S4
- Klasa odporności ogniowej : brak wymagań
- Zalecenia FFB 7.4.3(7) : Brak wyników

Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 $f_{ck} = 20,00$ (MPa)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Gęstość : 2501,36 (kg/m³)
- Średnica kruszywa : 16,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: : B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
Klasa ciągliwości : C
- Dodatkowe zbrojenie: : B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie

Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsłowe	0,250000	2,550000	0,250000
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,800000$ (m)				
	Przekrój od 0,000000 do 2,550000 (m)				
	25,0 x 46,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsłowe	0,250000	3,725000	0,250000
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,975000$ (m)				
	Przekrój od 0,000000 do 3,725000 (m)				
	25,0 x 46,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsłowe	0,250000	5,105000	0,250000
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 5,355000$ (m)				
	Przekrój od 0,000000 do 5,105000 (m)				
	25,0 x 46,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsłowe	0,250000	4,070000	0,250000
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,320000$ (m)				
	Przekrój od 0,000000 do 4,070000 (m)				
	25,0 x 46,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				

Bez prawej płyty

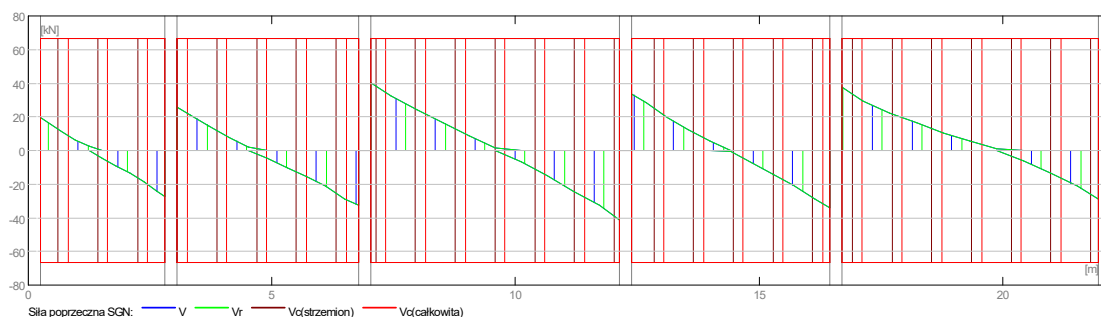
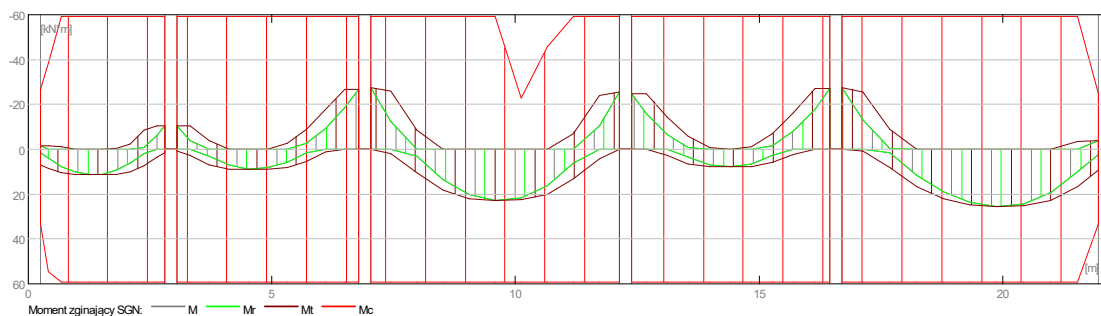
2.2.5 Przęsło Pozycja PI L Pp
 (m) (m) (m)
P5 Przęsłowe 0,250000 5,265000 0,250000
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,515000$ (m)
 Przekrój od 0,000000 do 5,265000 (m)
 25,0 x 46,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

Opcje obliczeniowe:

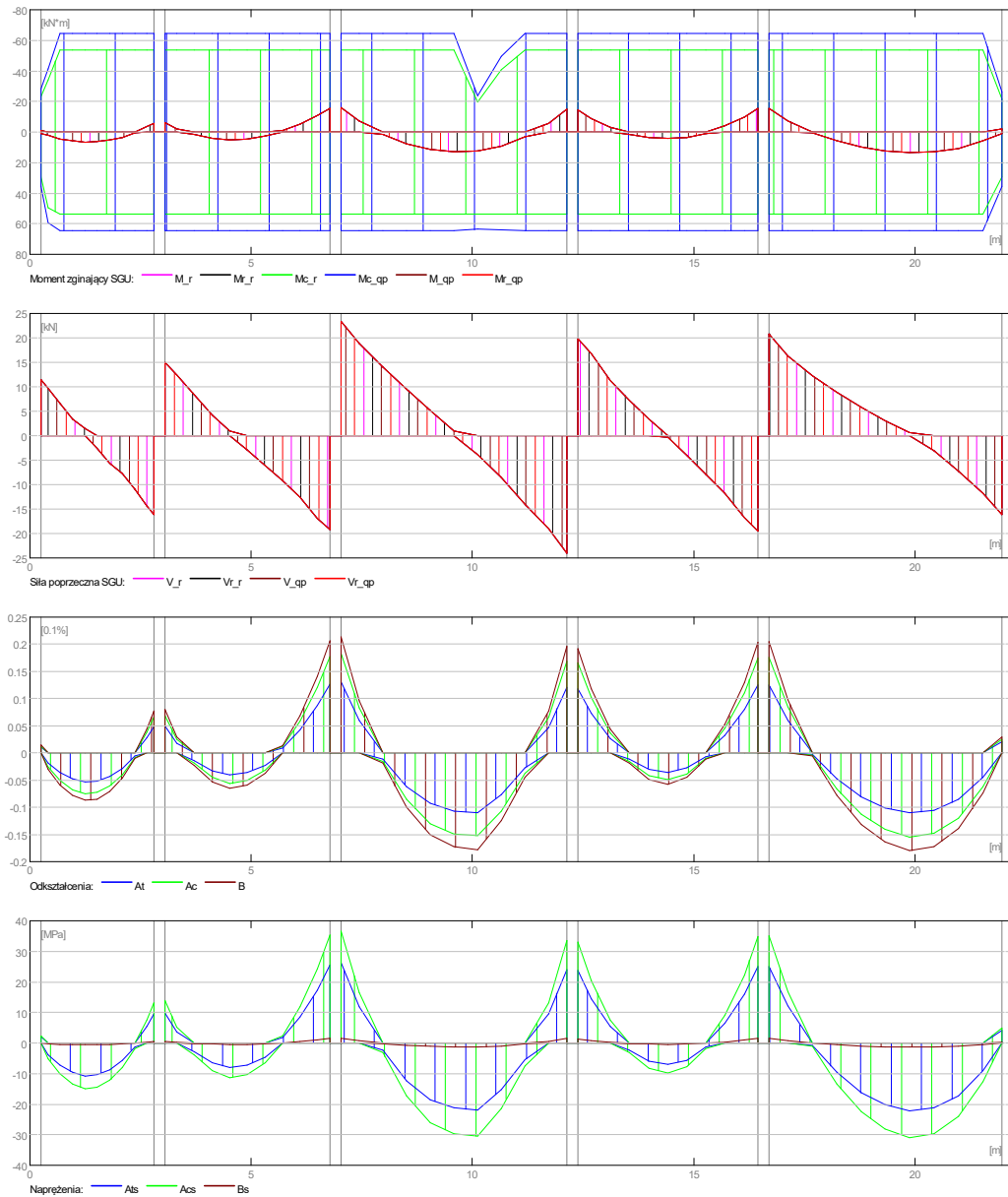
- Regulamin kombinacji : PN-EN 1990:2004
- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 2,5$ (cm)
 : boczna $c1 = 2,5$ (cm)
 : górna $c2 = 2,5$ (cm)
- Odchyłki otuliny : $C_{dev} = 1,0$ (cm), $C_{dur} = 0,0$ (cm)
- Współczynnik $\beta_2 = 0.50$: obciążenie długotrwałe lub cykliczne
- Metoda obliczania ścinania : krzyżulców ukośnych

Wyniki obliczeniowe:**Oddziaływania w SGN**

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	11,38	-2,49	6,82	-10,31	19,50	-27,21
P2	8,90	-8,86	-10,60	-26,76	26,05	-32,72
P3	22,99	-0,00	-27,43	-25,37	40,42	-41,15
P4	7,89	-7,12	-24,97	-27,10	33,75	-34,14
P5	25,51	-0,17	-27,55	9,20	37,56	-29,00

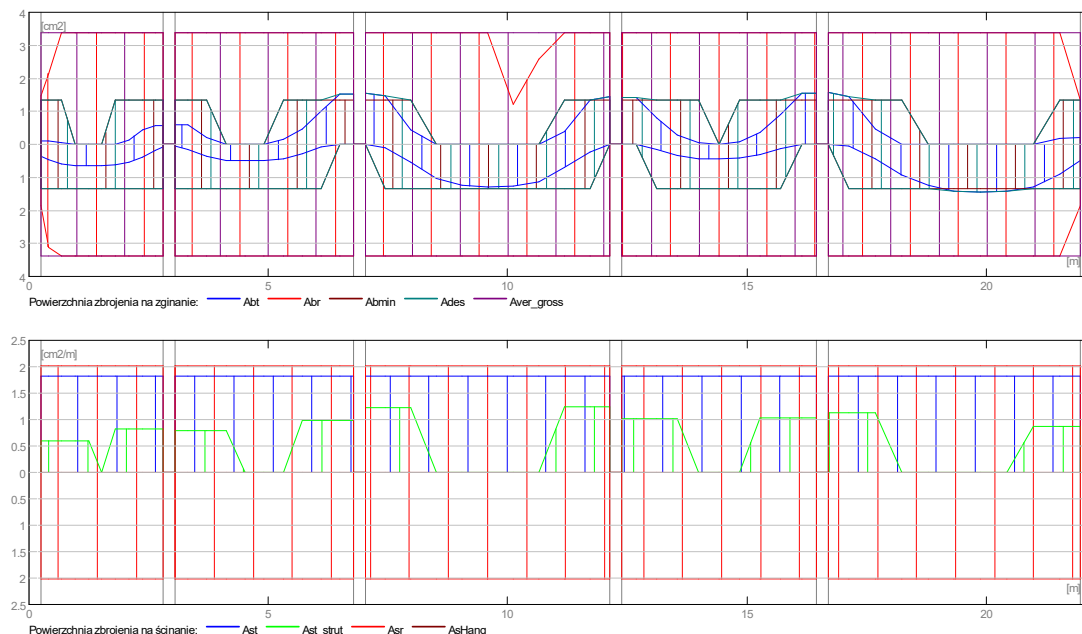
**Oddziaływania w SGU**

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	6,62	0,00	-0,99	-5,86	11,46	-16,08
P2	4,98	-1,04	-6,11	-15,67	15,05	-19,13
P3	13,12	0,00	-16,20	-14,85	23,43	-24,03
P4	4,35	0,00	-14,58	-15,39	19,87	-19,48
P5	13,63	0,00	-15,50	-2,04	20,86	-16,12



Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsłowe	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,64	0,00	0,37	0,09	0,08	0,57
P2	0,50	0,00	0,04	0,59	0,00	1,52
P3	1,30	0,00	0,00	1,56	0,00	1,44
P4	0,44	0,00	0,00	1,41	0,00	1,54
P5	1,44	0,00	0,00	1,56	0,50	0,21



Ugięcie i zarysowanie

wt(QP) całkowite od kombinacji quasi-permanentnej
 wt(QP)dop dopuszczalne od kombinacji quasi-permanentnej
 Dwt(QP) przyrost ugięć od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji
 Dwt(QP)dop dopuszczalny przyrost ugięć od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

wk - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

Przęsłowe	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
P2	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
P3	0,1	2,1	0,0	0,0	0,0
P4	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
P5	0,2	2,2	0,0	0,0	0,0

4. Słupy

4.1. S1

Poziom:

- Nazwa : Poziom ±0,000000
- Poziom odniesienia : ---
- Współczynnik pełzania betonu : $\varphi_p = 3,26$
- OUT: : Klasa cementu : N
- Klasa środowiska : XC1
- Klasa konstrukcji : S4

Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 $f_{ck} = 20,00$ (MPa)
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kg/m³)
- Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

Geometria:

Prostokąt	25,0 x 25,0 (cm)
Wysokość: L	= 4,780000 (m)
Grubość płyty	= 0,160000 (m)
Wysokość belki	= 0,160000 (m)
Otulina zbrojenia	= 2,5 (cm)

Opcje obliczeniowe:

• Obliczenia wg normy	: PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
• Dyspozycje sejsmiczne	: brak wymagań
• Słup prefabrykowany	: nie
• Prewymiarowanie	: nie
• Uwzględnienie smukłości	: tak
• Ściskanie	: ze zginaniem
• Strzemiona	: do płyty
• Klasa odporności ogniowej	: brak wymagań

Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa $R_d/E_d = 2,85 > 1.0$

Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: $SGN/17=1*1.35+2*1.35+3*1.05+4*1.05+6*1.35+7*0.75+8*0.90+9*1.35$ (C)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 127,17$ (kN) $M_{sdy} = 0,06$ (kN*m) $M_{sdz} = -0,18$ (kN*m)

Siły wymiarujące:

przekrój środkowy słupa

$N = 127,17$ (kN) $N^*_{etotz} = 2,54$ (kN*m) $N^*_{etoty} = -2,76$ (kN*m)

Mimośród:

początkowy

imperfekcji

I rzędu ($e_0 + e_i$)

minimalny

całkowity

e_0 :

e_i :

e_{0Ed} :

e_{Edmin} :

e_{Ed} :

e_z (My/N)

0,0 (cm)

0,0 (cm)

0,0 (cm)

2,0 (cm)

2,0 (cm)

e_y (Mz/N)

-0,1 (cm)

1,1 (cm)

0,9 (cm)

2,0 (cm)

-2,2 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:**Analiza smukłości**

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	Słup smukły
4,780000	4,780000	66,23	26,96	

Analiza wyboczenia

$MA = 0,10$ (kN*m) $MB = 0,00$ (kN*m) $MC = 0,06$ (kN*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$M_{02} = \max(|MA|; |MB|)$

$M_{01} = \min(|MA|; |MB|)$

$M_{0e} = 0.6*M_{02} + 0.4*M_{01} = 0,06$ (kN*m)

$M_{0emin} = 0.4*M_{02}$

$M_0 = \max(M_{0e}, M_{0emin})$

$ea = 0,0$ (cm)

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{\left(N_B / N \right) - 1} \right] = 1,76$$

$\beta = 1,23$

$N_b = (\pi^2 * EJ) / L_0^2 = 334,89$ (kN)

$EJ = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 775,270000$ (kN*m²)

$\varphi_{ef} = 3,26$

$J_c = 32552,1$ (cm⁴)

$J_s = 334,6$ (cm⁴)

$K_c = 0,01$ ()

$K_s = 1,00$ ()

$M_{Edmin} = 2,54$ (kN*m)

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Ed \min}; \left[1 + \frac{\beta}{\left(N_B / N \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 2,54 \text{ (kN*m)}$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:**Analiza smukłości**

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}
-------	--------	-----------	-----------------

4,780000 4,780000 66,23 26,96 Stup smukły

Analiza wyboczenia

MA = -0,31 (kN*m) MB = 0,00 (kN*m) MC = -0,18 (kN*m)
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości
 $M02 = \max(|MA|; |MB|)$
 $M01 = \min(|MA|; |MB|)$
 $M0e = 0.6 \cdot M02 + 0.4 \cdot M01 = -0,18 \text{ (kN*m)}$
 $M0emin = 0.4 \cdot M02$
 $M0 = \max(M0e, M0emin)$

$ea = 0.1 \cdot lo/2 = 1,1 \text{ (cm)}$
 $\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha h \cdot \alpha m = 0,00$
 $\theta_0 = 0,01$
 $\alpha h = 0,91$
 $\alpha m = (0.5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$
 $m = 1,00$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 1,76$$

$\beta = 1,23$
 $Nb = (\pi^2 \cdot EJ) / lo^2 = 334,89 \text{ (kN)}$
 $EJ = Kc \cdot Ecd \cdot Jc + Ks \cdot Es \cdot Js = 775,270000 \text{ (kN*m}^2\text{)}$
 $\varphi_{ef} = 3,26$
 $Jc = 32552,1 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $Js = 334,6 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $Kc = 0,01 \text{ ()}$
 $Ks = 1,00 \text{ ()}$
 $MEdmin = 2,54 \text{ (kN*m)}$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Ed \min}; \left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = -2,76 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

rzeczywista powierzchnia
 Stopień zbrojenia:

Asr = 4,52 (cm²)
 $\rho = 0,72 \%$

Poziom:

- Nazwa : Poziom +3,100000
- Poziom odniesienia : ---
- Współczynnik pełzania betonu : $\varphi_p = 3,26$
- OUT : Klasa cementu : N
- Klasa środowiska : XC1
- Klasa konstrukcji : S4

Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 $f_{ck} = 20,00 \text{ (MPa)}$
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kG/m³)
- Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : B500C $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: : B500C $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$

Geometria:

Prostokąt 25,0 x 25,0 (cm)
 Wysokość: L = 3,270000 (m)
 Grubość płyty = 0,160000 (m)
 Wysokość belki = 0,500000 (m)
 Otulina zbrojenia = 2,5 (cm)

Opcje obliczeniowe:

• Obliczenia wg normy	: PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
• Dyspozycje sejsmiczne	: brak wymagań
• Słup prefabrykowany	: nie
• Prewymiarowanie	: nie
• Uwzględnienie smukłości	: tak
• Ściskanie	: ze zginaniem
• Strzemiona	: do płyty
• Klasa odporności ogniowej	: brak wymagań

Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa $R_d/E_d = 6,84 > 1.0$

Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: SGN/159=1*1.15+2*1.15+3*1.05+6*1.15+7*1.50+8*0.90+9*1.15 (C)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

Nsd = 74,80 (kN) Msdy = 1,10 (kN*m) Msdz = 0,95 (kN*m)

Siły wymiarujące:

przekrój środkowy słupa

N = 74,80 (kN) N*etotz = 1,98 (kN*m) N*etoty = 1,50 (kN*m)

Mimośród:

początkowy

imperfekcji

I rzędu ($e_0 + e_i$)

minimalny

całkowity

e_0 :

e_i :

e_0Ed :

$eEdmin$:

eEd :

e_z (My/N)

1,5 (cm)

0,8 (cm)

2,3 (cm)

2,0 (cm)

2,7 (cm)

e_y (Mz/N)

1,3 (cm)

0,0 (cm)

1,3 (cm)

2,0 (cm)

2,0 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:**Analiza smukłości**

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
3,270000	3,270000	45,31	35,16	Słup smukły

Analiza wyboczenia

MA = -0,19 (kN*m) MB = 1,96 (kN*m) MC = 1,10 (kN*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$M_{02} = \max(|MA|; |MB|)$

$M_{01} = \min(|MA|; |MB|)$

$M_{0e} = 0.6 \cdot M_{02} + 0.4 \cdot M_{01} = 1,10$ (kN*m)

$M_{0emin} = 0.4 \cdot M_{02}$

$M_0 = \max(M_{0e}, M_{0emin})$

$e_a = \theta_1 \cdot l_0 / 2 = 0,8$ (cm)

$\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0,01$

$\theta_0 = 0,01$

$\alpha_h = 1,00$

$\alpha_m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$

$m = 1,00$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{\left(N_B / N \right) - 1} \right] = 1,16$$

$\beta = 1,23$

$N_b = (\pi^2 \cdot E J) / l_0^2 = 657,05$ (kN)

$E J = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 711,860000$ (kN*m²)

$\varphi_{ef} = 3,26$

$J_c = 32552,1$ (cm⁴)

$J_s = 334,6$ (cm⁴)

$K_c = 0,01$ ()

$K_s = 1,00$ ()

$M_{Edmin} = 1,50$ (kN*m)

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Ed \min}; \left[1 + \frac{\beta}{\left(N_B / N \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 1,98 \text{ (kN*m)}$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:**Analiza smukłości**

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
3,270000	3,270000	45,31	114,40	Stup krępy

Analiza wyboczenia

MA = 2,38 (kN*m) MB = -1,38 (kN*m) MC = 0,95 (kN*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

M02 = max(|MA| ; |MB|)

M01 = min(|MA| ; |MB|)

M0e = 0,6*M02+0,4*M01 = 0,95 (kN*m)

M0emin = 0,4*M02

M0 = max(M0e, M0emin)

ea = 0,0 (cm)

Ma = N*ea = 0,00 (kN*m)

MEdmin = 1,50 (kN*m)

M0Ed = max(MEdmin, M0 + Ma) = 1,50 (kN*m)

Zbrojenie:

rzeczywista powierzchnia

Asr = 4,52 (cm²)

Stopień zbrojenia:

 $\rho = 0,72 \%$ **4.2. S2****Poziom:**

- Nazwa : Poziom $\pm 0,000000$
- Poziom odniesienia : ---
- Współczynnik pełzania betonu : $\varphi_p = 3,26$
- OUT : Klasa cementu : N
- Klasa środowiska : XC1
- Klasa konstrukcji : S4

Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 $f_{ck} = 20,00$ (MPa)
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kG/m³)
- Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: : B500C $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

Geometria:

Prostokąt	25,0 x 25,0 (cm)
Wysokość: L	= 4,780000 (m)
Grubość płyty	= 0,160000 (m)
Wysokość belki	= 0,160000 (m)
Otulina zbrojenia	= 2,5 (cm)

Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Słup prefabrykowany : nie
- Prewymiarowanie : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Ściskanie : ze zginaniem
- Strzemiona : do płyty
- Klasa odporności ogniowej : brak wymagań

Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa $R_d/E_d = 1,55 > 1.0$

Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: $SGN/1=1*1.35+2*1.35+3*1.05+4*1.05+5*1.05+6*1.35+7*0.75+8...$ (C)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 212,68$ (kN) $M_{sdy} = -1,82$ (kN*m) $M_{sdz} = -0,72$ (kN*m)

Siły wymiarujące:

przekrój środkowy słupa

$N = 212,68$ (kN) $N^*_{etotz} = -11,26$ (kN*m) $N^*_{etoty} = -4,25$ (kN*m)

Mimośród:

początkowy

imperfekcji

I rzędu ($e_0 + e_i$)

minimalny

całkowity

e_0 :

e_i :

e_0Ed :

e_{Edmin} :

eEd :

e_z (My/N)

-0,9 (cm)

1,1 (cm)

0,2 (cm)

2,0 (cm)

-5,3 (cm)

e_y (Mz/N)

-0,3 (cm)

0,0 (cm)

-0,3 (cm)

2,0 (cm)

-2,0 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	Słup smukły
4,780000	4,780000	66,23	20,85	

Analiza wyboczenia

$MA = -3,04$ (kN*m) $MB = 0,00$ (kN*m) $MC = -1,82$ (kN*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$M_{02} = \max(|MA|; |MB|)$

$M_{01} = \min(|MA|; |MB|)$

$M_{0e} = 0,6*M_{02} + 0,4*M_{01} = -1,82$ (kN*m)

$M_{0emin} = 0,4*M_{02}$

$M_0 = \max(M_{0e}, M_{0emin})$

$ea = \theta_1 * l_0 / 2 = 1,1$ (cm)

$\theta_1 = \theta_0 * \alpha_h * \alpha_m = 0,00$

$\theta_0 = 0,01$

$\alpha_h = 0,91$

$\alpha_m = (0,5(1+1/m))^{0,5} = 1,00$

$m = 1,00$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_B}{N} \right) - 1} \right] = 2,71$$

$\beta = 1,23$

$N_b = (\pi^2 * EJ) / l_0^2 = 365,70$ (kN)

$EJ = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 846,600000$ (kN*m²)

$\varphi_{ef} = 3,26$

$J_c = 32552,1$ (cm⁴)

$J_s = 334,6$ (cm⁴)

$K_c = 0,02$ ()

$K_s = 1,00$ ()

$M_{Edmin} = 4,25$ (kN*m)

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Ed \min}; \left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_B}{N} \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = -11,26 \text{ (kN*m)}$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	Słup smukły
4,780000	4,780000	66,23	20,85	

Analiza wyboczenia

$MA = -1,20$ (kN*m) $MB = 0,00$ (kN*m) $MC = -0,72$ (kN*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$M_{02} = \max(|MA|; |MB|)$

$M_{01} = \min(|MA|; |MB|)$

$$M_{0e} = 0.6 \cdot M_{02} + 0.4 \cdot M_{01} = -0.72 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

$$M_{0emin} = 0.4 \cdot M_{02}$$

$$M_0 = \max(M_{0e}, M_{0emin})$$

$$e_a = 0.0 \text{ (cm)}$$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{\left(N_B / N \right) - 1} \right] = 2.71$$

$$\beta = 1.23$$

$$N_b = (\pi^2 \cdot E \cdot J) / l_0^2 = 365.70 \text{ (kN)}$$

$$EJ = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 846.600000 \text{ (kN}\cdot\text{m}^2)$$

$$\varphi_{ef} = 3.26$$

$$J_c = 32552.1 \text{ (cm}^4)$$

$$J_s = 334.6 \text{ (cm}^4)$$

$$K_c = 0.02 \text{ ()}$$

$$K_s = 1.00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 4.25 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[1 + \frac{\beta}{\left(N_B / N \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = -4.25 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

Zbrojenie:

rzeczywista powierzchnia

$$A_{sr} = 4.52 \text{ (cm}^2)$$

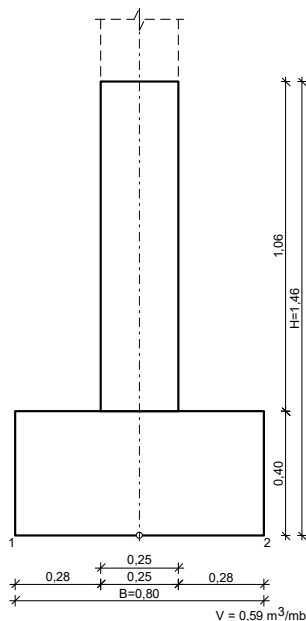
Stopień zbrojenia:

$$\rho = 0.72 \%$$

5. Fundamenty

5.1. F1 – Ława fundamentowa zewnętrzna 80cm

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$$B = 0.80 \text{ m} \quad H = 1.46 \text{ m} \quad w = 0.40 \text{ m}$$

$$B_g = 0.25 \text{ m} \quad B_t = 0.28 \text{ m}$$

$$B_s = 0.25 \text{ m} \quad e_B = 0.00 \text{ m}$$

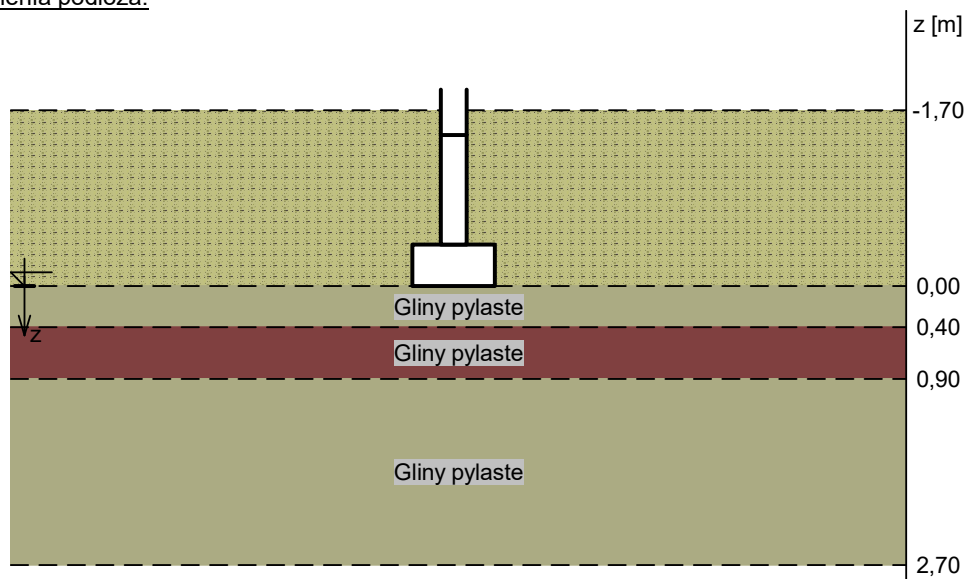
Posadowienie fundamentu:

$$D = 1.70 \text{ m} \quad D_{min} = 1.70 \text{ m}$$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_0^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	0,40	nie	2,00	0,90	1,10	11,59	11,46	22659	37773
2	Gliny pylaste	0,50	nie	2,00	0,90	1,10	10,30	9,37	18816	31366
3	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,59	11,46	22659	37773

OBciążENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	85,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

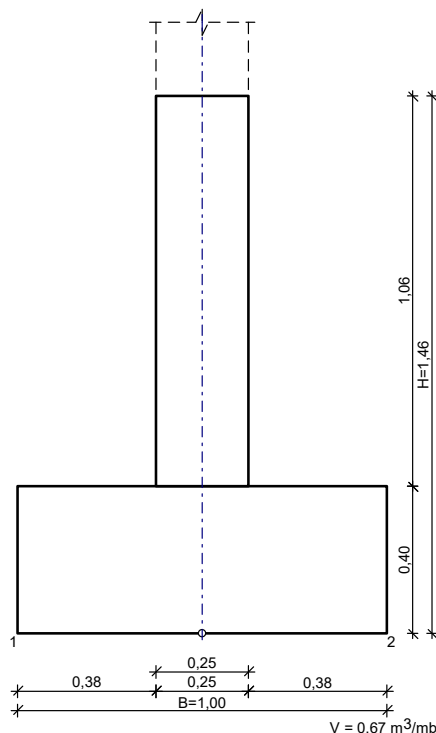
Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻANośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,40$ m**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FN} = 160,6$ kN/mb $N_r = 125,4$ kN/mb $< m \cdot Q_{FN} = 0,81 \cdot 160,6$ kN/mb = $130,1$ kN/mb (96,4%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FT} = 27,2$ kN/mb $T_r = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{FT} = 0,72 \cdot 27,2$ kN/mb = $19,6$ kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 44,20$ kNm/mb $M_o = 0,00$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 44,2$ kNm/mb = $31,8$ kNm/mb (0,0%)Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,42$ cm, wtórne $s'' = 0,10$ cm, całkowite $s = 0,51$ cm $s = 0,51$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (51,4%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU**Nośność na przebicie:

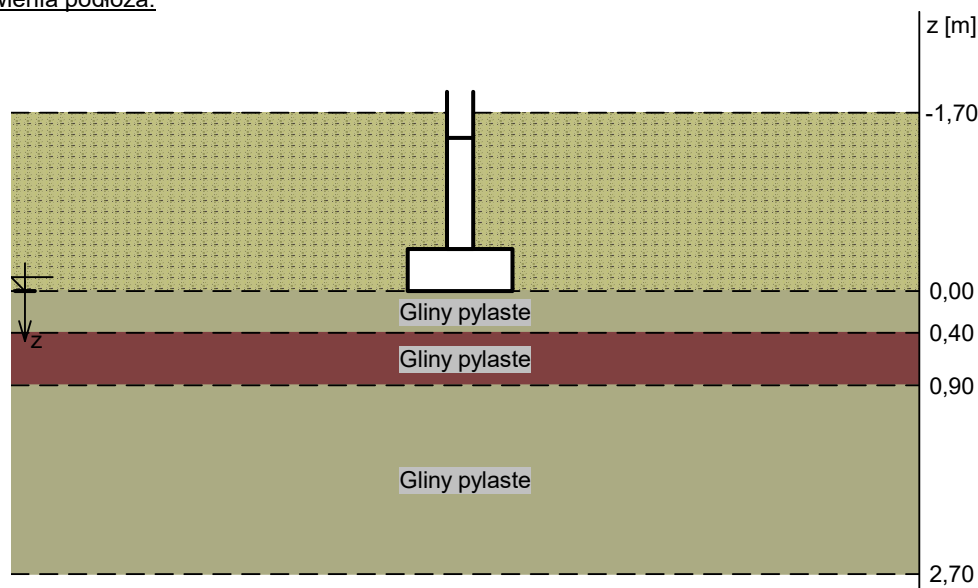
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,48$ cm²/mbPrzyjęto konstrukcyjnie $\phi 12$ mm co $20,0$ cm o $A_s = 5,65$ cm²/mb**5.2. F1 – Ława fundamentowa wewnętrzna 100cm****GEOMETRIA FUNDAMENTU**Wymiary fundamentu :Typ: **ława schodkowa** $B = 1,00$ m $H = 1,46$ m $w = 0,40$ m $B_g = 0,25$ m $B_t = 0,38$ m $B_s = 0,25$ m $e_B = 0,00$ mPosadowienie fundamentu: $D = 1,70$ m $D_{min} = 1,70$ m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_s^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	0,40	nie	2,00	0,90	1,10	11,59	11,46	22659	37773
2	Gliny pylaste	0,50	nie	2,00	0,90	1,10	10,30	9,37	18816	31366
3	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,59	11,46	22659	37773

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWspółczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mmMaksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

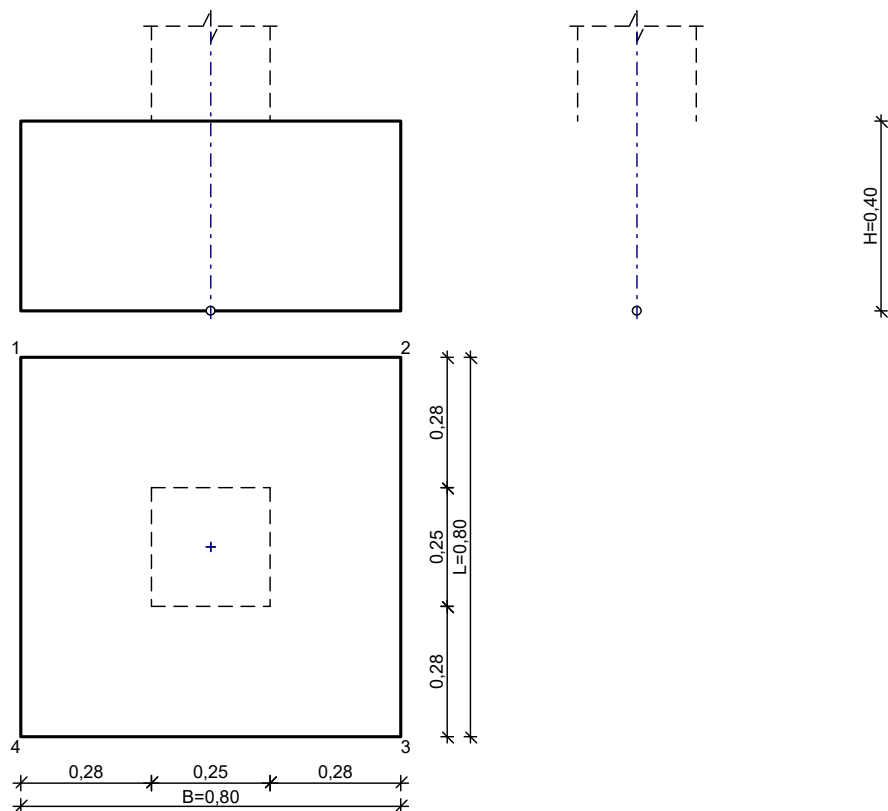
Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

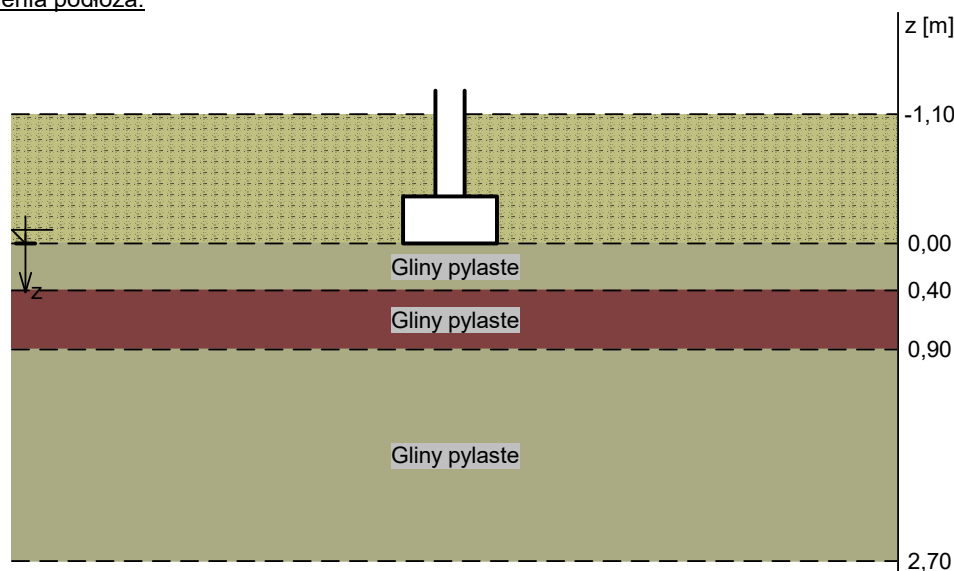
WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻANośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,40$ m**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 197,1$ kN/mb $N_r = 150,5$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 197,1$ kN/mb = 159,7 kN/mb (94,2%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 32,8$ kN/mb $T_r = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 32,8$ kN/mb = 23,6 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 65,96$ kNm/mb $M_o = 0,00$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 66,0$ kNm/mb = 47,5 kNm/mb (0,0%)Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,45$ cm, wtórne $s'' = 0,11$ cm, całkowite $s = 0,56$ cm $s = 0,56$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (55,8%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU**Nośność na przebicie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 9,3$ kN/mbNośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 309,0$ kN/mb $N_{sd} = 9,3$ kN/mb $< N_{Rd} = 309,0$ kN/mb (3,0%)Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,85$ cm²/mbPrzyjęto konstrukcyjnie **φ12 mm co 20,0 cm** o $A_s = 5,65$ cm²/mb**5.3. F3 – Stopa fundamentowa 80x80cm****SZKIC FUNDAMENTU** $V = 0,26$ m³

GEOMETRIA FUNDAMENTUWymiary fundamentu :Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 0,80 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$
 $B_s = 0,25 \text{ m}$ $L_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu: $D = 1,10 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻASzkic uwarstwienia podłoża:Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	0,40	nie	2,00	0,90	1,10	11,59	11,46	22659	37773
2	Gliny pylaste	0,50	nie	2,00	0,90	1,10	10,30	9,37	18816	31366
3	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,59	11,46	22659	37773

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTUKombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	126,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWEZasypka:Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$ Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$ Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FN} = 179,2$ kN

$N_r = 142,5$ kN $< m \cdot Q_{FN} = 0,81 \cdot 179,2$ kN = $145,2$ kN (98,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FT} = 32,1$ kN

$T_r = 0,0$ kN $< m \cdot Q_{FT} = 0,72 \cdot 32,1$ kN = $23,1$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 55,52$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 55,5$ kNm = $40,0$ kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,45$ cm, wtórne $s'' = 0,04$ cm, całkowite $s = 0,49$ cm

$s = 0,49$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (49,1%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,76$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 5,65$ cm²

Wzdłuż boku L:

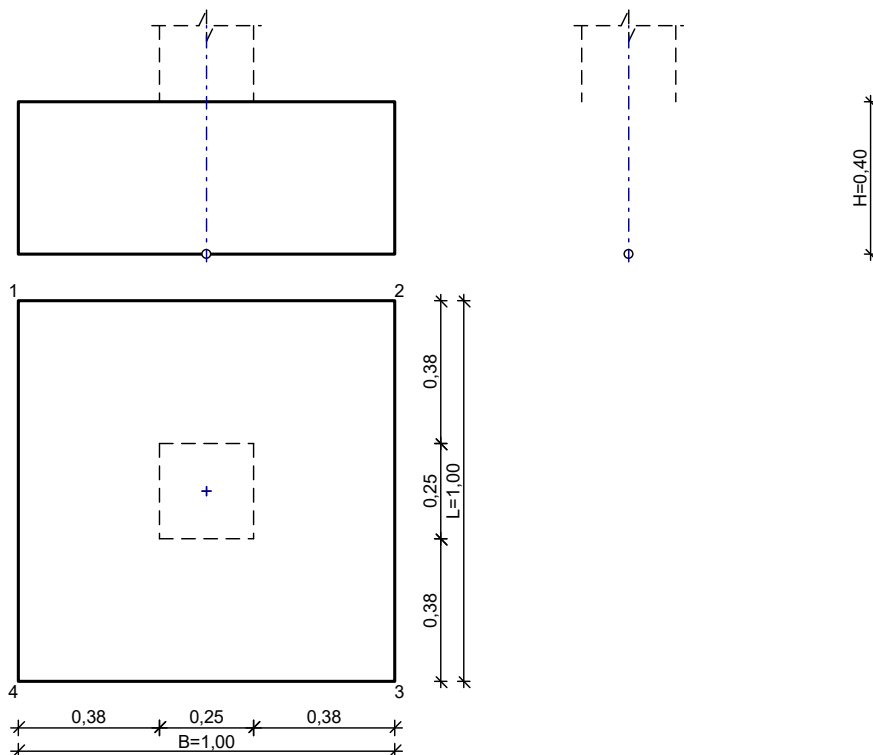
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,76$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 5,65$ cm²

5.4. F4 – Stopa fundamentowa 100x100cm

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,40 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$ $L_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

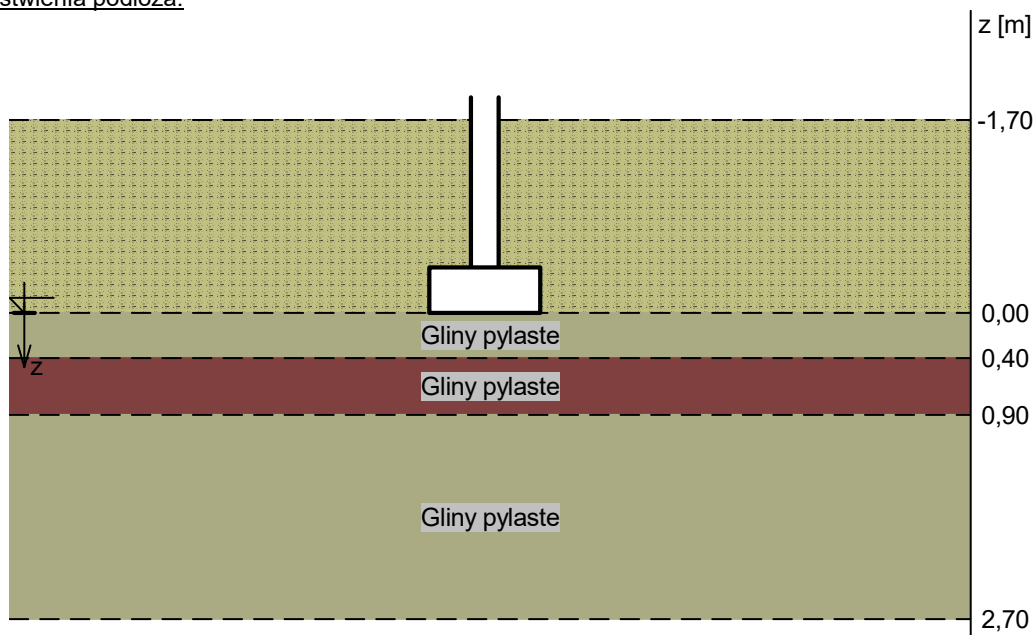
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,70 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,70 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	0,40	nie	2,00	0,90	1,10	11,59	11,46	22659	37773
2	Gliny pylaste	0,50	nie	2,00	0,90	1,10	10,30	9,37	18816	31366
3	Gliny pylaste	1,80	nie	2,00	0,90	1,10	11,59	11,46	22659	37773

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTUKombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	213,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWEZasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWspółczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mmŚrednica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mmMaksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 358,1$ kN $N_r = 252,8$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 358,1$ kN = 290,0 kN (87,2%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 55,7$ kN $T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 55,7$ kN = 40,1 kN (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 121,79$ kNm $M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 121,8$ kNm = 87,7 kNm (0,0%)Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,60$ cm, wtórne $s'' = 0,07$ cm, całkowite $s = 0,67$ cm $s = 0,67$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (66,5%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,88 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,88 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

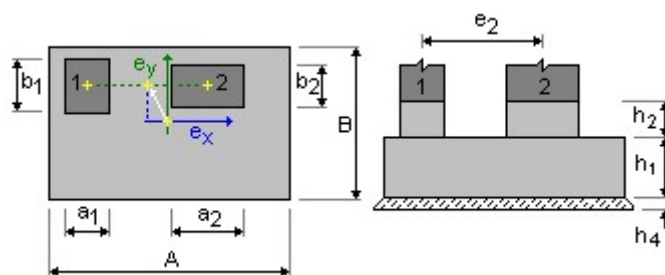
5.5. F6 – Stopa fundamentowa 110x110cm

Dane podstawowe

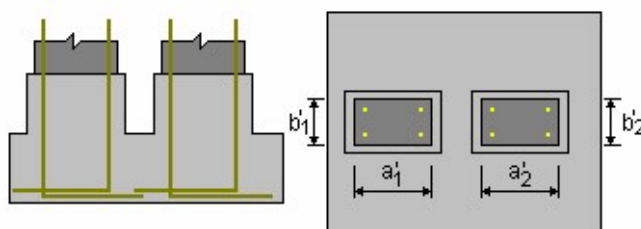
Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

Geometria:



A	= 1,100000 (m)	a1	= 0,250000 (m)	a2	= 0,250000 (m)
B	= 1,100000 (m)	b1	= 0,250000 (m)	b2	= 0,250000 (m)
h1	= 0,400000 (m)	e2	= 0,300000 (m)		
h2	= 0,100000 (m)	e_x	= 0,000000 (m)	e_y	= 0,000000 (m)
h4	= 0,100000 (m)				



a1'	= 25,0 (cm)	a2'	= 25,0 (cm)
b1'	= 25,0 (cm)	b2'	= 25,0 (cm)

$c_{nom1} = 5,5 \text{ (cm)}$

$c_{nom2} = 5,5 \text{ (cm)}$

Odchyłki otuliny: $C_{dev} = 1,0 \text{ (cm)}$, $C_{dur} = 0,0 \text{ (cm)}$

Materiały

- Beton : C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ B500C wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: C
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ B500C wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

Obciążenia:**Obciążenia fundamentu:**

Przypadek	Natura	Grupa	Trzon	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)		5751	1	20,35	0,01	0,00	-0,00	-0,00
			2	22,63	-0,04	0,01	-0,00	-0,00	
STA2	stałe(Konstrukcyjne)		5751	1	2,66	0,01	0,00	-0,00	-0,00
			2	4,15	-0,03	0,01	-0,00	0,00	
EKSP1	zmienne(Kategoria A)		5751	1	2,38	0,03	0,03	-0,00	-0,00
			2	0,98	0,01	-0,01	-0,00	0,00	
EKSP2	zmienne(Kategoria A)		5751	1	0,46	-0,01	-0,02	-0,00	-0,00
			2	4,08	-0,06	0,03	-0,00	-0,00	
EKSP11	zmienne(Kategoria A)		5751	1	0,20	0,00	-0,00	0,00	0,00
			2	-0,01	0,00	-0,00	0,00	-0,00	
1	stałe(Konstrukcyjne)		5751	1	5,81	-0,01	-0,00	0,00	-0,00
			2	5,17	0,00	-0,00	0,00	0,00	
STA5	śnieg	5751	1	4,12	-0,01	-0,00	0,00	-0,00	
			2	3,65	0,00	-0,00	0,00	0,00	
WIATR1	wiatr	5751	1	1,27	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	
			2	1,07	0,00	-0,00	0,00	-0,00	
STA51	stałe(Konstrukcyjne)		5751	1	1,17	0,00	-0,01	0,00	-0,00
			2	1,42	-0,00	-0,01	-0,00	-0,00	

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

Wymiarowanie geotechniczne**Założenia**

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,20
 - Pominięcie sprawdzania warunku 6.5.3(13)
 - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
 - Podejście obliczeniowe: 2
- A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi} = 1,00$
- $\gamma_{c'} = 1,00$
- $\gamma_{cu} = 1,00$
- $\gamma_{qu} = 1,00$
- $\gamma_{\gamma} = 1,00$
- $\gamma_{R,v} = 1,40$
- $\gamma_{R,h} = 1,10$

Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,000000 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= -0,500000 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= 0,000000 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.000000 (m)
- Mięższność: 1.000000 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

2. Gлина pylasta 0,41

- Poziom gruntu: -1.000000 (m)
- Mięższność: 1.100000 (m)
- Ciężar objętościowy: 1950.00 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 11.4 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)

3. Pył 0,18

- Poziom gruntu: -2.100000 (m)
- Mięższność: 1.000000 (m)
- Ciężar objętościowy: 2050.00 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)

- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.1 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**
1.35STA1+1.35STA2+1.351+1.35STA51+1.05EKSP1+1.05EKSP2+1.05EKSP11+0.90WIATR1+1.50STA5
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 32,26 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 140,04 (kN) Mx = -0,02 (kN*m) My = 0,82 (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:
 $|e_b| = 0,005828$ (m) $|e_L| = 0,000136$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|e_b| = 1,088345$ (m)
 $L' = L - 2|e_L| = 1,099727$ (m)
 Głębokość posadowienia: Dmin = 1,000000 (m)

Współczynniki nośności:

$N_\gamma = 0.73$
 $N_c = 8.99$
 $N_q = 2.81$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$i_\gamma = 1.00$
 $i_c = 1.00$
 $i_q = 1.00$

Współczynniki kształtu:

$s_\gamma = 0.70$
 $s_c = 1.30$
 $s_q = 1.20$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$b_\gamma = 1.00$
 $b_c = 1.00$
 $b_q = 1.00$

Parametry geotechniczne:

$C = 0.01$ (MPa)
 $\phi = 11,4$ (Deg)
 $\gamma = 1835.49$ (kG/m3)

$q_u = 0,18$ (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$q_{lim} = q_u / \gamma_{R,v} = 0.13$ (MPa)

$\gamma_{R,v} = 1,40$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.12$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.093 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca
SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.001+1.00STA51+1.50EKSP2
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Powierzchnia kontaktu: s = 0,01
 $s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.001+1.00STA51**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 23,90$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 87,26$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 0,48$ (kN*m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,100000$ (m) $B_ = 1,100000$ (m)
 Powierzchnia poślizgu: $1,210000$ (m²)
 Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,26$
 Kohezja: $c_u = 0,01$ (MPa)
 Uwzględnione parcie gruntu:
 $Hx = -0,06$ (kN) $Hy = 0,01$ (kN)
 $Ppx = 9,95$ (kN) $Ppy = -9,95$ (kN)
 $Pax = -1,01$ (kN) $Pay = 1,01$ (kN)
 Wartość siły poślizgu $Hd = 0,00$ (kN)
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - na poziomie posadowienia: $Rd = 22,50$ (kN)
 Stateczność na przesunięcie: ∞

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGU :**
1.00STA1+1.00STA2+1.001+1.00STA51+1.00EKSP1+1.00EKSP2+1.00EKSP11+1.00WIATR1+1.00STA5
 Współczynniki obciążeniowe: $1,00$ * ciężar fundamentu
 $1,00$ * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 23,90$ (kN)
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,09$ (MPa)
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,200000$ (m)
 Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,06$ (MPa)
 Osiadanie:
 - pierwotne $s' = 0,2$ (cm)
 - wtórne $s'' = 0,0$ (cm)
 - CAŁKOWITE $S = 0,2$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $26,4 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU :**
1.00STA1+1.00STA2+1.001+1.00STA51+1.00EKSP2
 Współczynniki obciążeniowe: $1,00$ * ciężar fundamentu
 $1,00$ * ciężar gruntu
 Różnica osiadań: $S = 0,0$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $205,3 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**
1.00STA1+1.00STA2+1.001+1.00STA51+1.50EKSP1+1.50EKSP2
 Współczynniki obciążeniowe: $1,00$ * ciężar fundamentu
 $1,00$ * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 23,90$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 99,09$ (kN) $Mx = -0,03$ (kN*m) $My = 0,96$ (kN*m)
 Moment stabilizujący: $M_{stab} = 54,50$ (kN*m)
 Moment obracający: $M_{renv} = 0,03$ (kN*m)
 Stateczność na obrót: $1901 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**
1.00STA1+1.00STA2+1.001+1.00STA51+1.50EKSP2
 Współczynniki obciążeniowe: $1,00$ * ciężar fundamentu
 $1,00$ * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 23,90$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 94,06$ (kN) $Mx = -0,02$ (kN*m) $My = 1,24$ (kN*m)
 Moment stabilizujący: $M_{stab} = 51,81$ (kN*m)
 Moment obracający: $M_{renv} = 1,32$ (kN*m)
 Stateczność na obrót: $39,16 > 1$

Wymiarowanie żelbetowe**Założenia**

- Środowisko : XC1
- Klasa konstrukcji : S4

**Analiza przebiecia i ścinania
Przebiecie**

Kombinacja wymiarująca

SGN : 1.35STA1+1.35STA2+1.351+1.35STA51+1.05EKSP1+1.05EKSP2+1.05EKSP11+0.90WIATR1+0.75STA5Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu**1.35** * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 134,21 (kN) Mx = -0,02 (kN*m)

My = 0,87 (kN*m)

Długość obwodu krytycznego:

2,262920 (m)

Siła przebijająca:

69,59 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju

heff = 0,335000 (m)

Stopień zbrojenia:

 $\rho = 0.13 \%$

Napężenie ścinające:

0,14 (MPa)

Dopuszczalne napężenie ścinające:

1,23 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa:

8.59 > 1

PROJEKTOWAŁ

mgr inż. **Mirosław Franczyk**
Nr ewid. MAP/0099/PWOK/10Bibice, wrzesień 2023r.
(miejscowość, data).....
(podpis)

SPRAWDZIŁ

mgr inż. **Krzysztof Papież**
Nr ewid. MAP/0143/PWOK/13Bibice, wrzesień 2023r.
(miejscowość, data).....
(podpis)