

II. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

1. KONSTRUKCJA DACHU

1.1. BLACHA TRAPEZOWA TR-84/273, 0,88mm pozytyw

1.1.1. Zestawienie obciążeń

Schemat obliczeniowy I

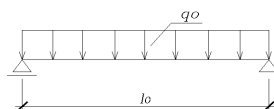
I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m ²]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m ²]
1	Blacha trapezowa TR-84/273, 0,88mm	0,097	1,10	0,106
2	Wełna mineralna	0,075	1,30	0,098
3	2x papa termozgrzewalna	0,150	1,30	0,195
4	śnieg – II strefa	0,720	1,50	1,080
5	wiatr – I strefa - parcie	0,054	1,50	0,081
RAZEM		1,096	1,42	1,560

Schemat obliczeniowy II

I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma < 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	Blacha trapezowa TR-84/273, 0,88mm	0,097	0,90	0,087
2	Wełna mineralna	0,075	0,80	0,060
3	2x papa termozgrzewalna	0,150	0,80	0,120
4	wiatr – I strefa – ssanie	-0,486	1,50	-0,729
RAZEM		-0,164		-0,462

1.1.2. Siły wewnętrzne

Schemat obliczeniowy



$$\begin{aligned}
 l &= 4,50 \text{ m} \\
 M_k &= 3,95 \text{ kNm} \\
 R_k &= 3,51 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

1.1.3. Przyjęcie przekroju -TR84/273, 0,88mm – pozytyw

Maksymalne obciążenie równomiernie rozłożone przy rozstawie podpór 4,5 m dla belki dwuprzęsłowej i ugięciu $l/200$ wynosi 1,74 kN/m²

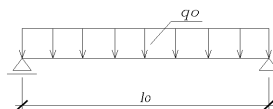
1.2. BELKA STALOWA BS-1 HEB 180

1.2.1. Zestawienie obciążeń

I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	Platew stalowa HEB 180	0,512	1,10	0,563
2	Obciążenie z dachu poz. 1.8	4,979	1,41	7,020
RAZEM		5,491	1,38	7,583

1.2.2. Siły wewnętrzne

Schemat obliczeniowy



$$\begin{aligned}
 l &= 7,25 \text{ m} \\
 M_k &= 49,82 \text{ kNm} \\
 R_k &= 27,49 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

1.2.3. Przyjęcie przekroju – HEB 180

$$\begin{aligned}
 h &= 180 \text{ mm} & I_x &= 3830 \text{ cm}^4 \\
 s &= 180 \text{ mm} & I_y &= 1360 \text{ cm}^4 \\
 t_w &= 8,5 \text{ mm} & W_x &= 426 \text{ cm}^3 \\
 t_r &= 14,0 \text{ mm} & W_y &= 151 \text{ cm}^3 \\
 r &= 15,0 \text{ mm} & i_x &= 7,66 \text{ cm} \\
 & & i_y &= 5,57 \text{ cm} \\
 & & I_{\omega} &= 93700 \text{ cm}^6 \\
 & & I_T &= 42,3 \text{ cm}^4
 \end{aligned}$$

STAL St3S

$$\begin{aligned}
 f_d &= 215 \text{ MPa} \\
 E &= 205 \text{ GPa} \\
 G &= 80 \text{ GPa} \\
 \varepsilon &= 1
 \end{aligned}$$

1.2.4. Klasa przekroju

$$\begin{aligned}
 - \text{ pas} & \quad (s - t_w - 2r) 0,5/t_r = 5,05 < 9 \varepsilon = 9 & \text{klasa 1} \\
 - \text{ środk} & \quad (h - 2 t_r - 2r)/t_w = 14,35 < 33 \varepsilon = 33 & \text{klasa 1}
 \end{aligned}$$

Przekrój klasy 1

1.2.5. Nośność przy zginaniu

$$\begin{aligned}
 - \text{wsp. rezerwy plastycznej} & \quad \alpha_{pk} = 1,00 \\
 - \text{nośność obliczeniowa przekroju} & \quad M_{Rx} = \alpha_{pk} W_x f_d = 91,59 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

- **wsp. zwichrzenia**

wg tablicy Z1-1 PN-90/B-03200

$y_s =$	0 mm
$a_0 =$	90 mm
$a_s =$	-90 mm
$r_x =$	0 mm
$i_{s2} =$	89,70 cm ²
$\mu_x =$	1,00
$N_y =$	523,50 kN
$\mu_{\omega} =$	1,00
$N_z =$	4 174,64 kN
$A_1 =$	0,61
$A_2 =$	0,53
$B =$	1,14
$b_y =$	0,00 cm
$A_0 =$	-4,77 cm
$M_{cr} =$	136,584 kNm

wyboczenie giętnie

wyboczenie skrętne

moment krytyczny przy zwichrzeniu
z tab. Z 1-2

smukłość względna przy zwichrzeniu

$$\lambda_L = 0,942 \quad \rightarrow \text{tab. 11} \quad \phi_L = 0,748$$

- **warunek nośności**

$$M_k / \phi_L M_{rx} = 0,727 < 1$$

Warunek spełniony

1.2.6. Ugięcia

- ugięcia graniczne

$$u_{gr} = l/200 = 36,25 \text{ mm}$$

- ugięcia rzeczywiste

$$u = 25,16 \text{ mm} < u_{gr} = 36,25 \text{ mm}$$

Warunek spełniony

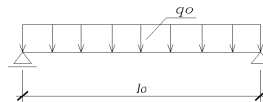
2. STROP NAD PARTEREM

2.1. PŁYTA ŻELBETOWA gr. 20 cm – jednoprzęsłowa

2.1.1. Zestawienie obciążeń

I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m ²]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m ²]
1	Płyta żelbetowa 20 cm	5,000	1,10	5,500
2	Warstwa wykończeniowa	0,320	1,30	0,416
3	Wylewka cementowa 5 cm	1,050	1,30	1,365
4	Tynk cem-wap	0,380	1,30	0,494
6	Obciążenie użytkowe	3,000	1,30	3,900
RAZEM		9,750	1,20	11,675

Schemat statyczny



2.1.2. Statyka

$l_0 =$	7,25 m		
$M_k =$	64,061 kNm	$V_k =$	35,344 kN
$M =$	76,708 kNm	$V =$	42,322 kN

2.1.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

$f_{cd} =$	13,30 MPa
	1,00 MPa

Stal A-III-N (RB 500)

$f_{yd} =$	420,00 MPa
$f_{yd} =$	210,00 MPa

Stal A-I (St3S)

2.1.4. Wymiarowanie na zginanie

$b =$	1,00 m
$h =$	0,20 m
$a =$	3,00 cm
$d = h - a =$	17,00 cm
$s_c =$	0,200
$\xi_{eff} =$	0,225 < $\xi_{eff,lim} = 0,55$
$x_{eff} =$	0,038 m
$A_{s1} =$	12,104 cm ²

Przyjęto zbrojenie: #16 co 15 cm

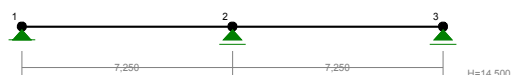
2.2. PŁYTA ŻELBETOWA gr. 20 cm – dwuprzęsłowa

2.2.1. Zestawienie obciążeń

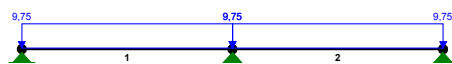
jak poz. 2.1

2.2.2. Siły wewnętrzne

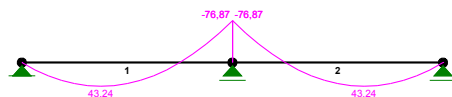
Schemat statyczny



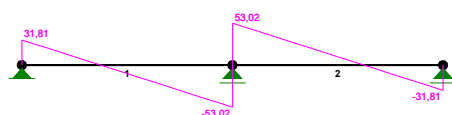
Obciążenia



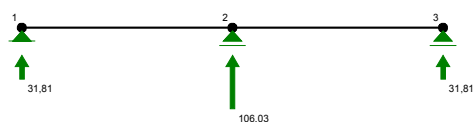
Momenty



Tnące



Reakcje



2.2.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

$f_{cd} = 13,30 \text{ MPa}$

$f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$

Stal A-III-N (RB 500)

$f_{yd} = 420,00 \text{ MPa}$

Stal A-I (St3S)

$f_{yd} = 210,00 \text{ MPa}$

2.2.3. Wymiarowanie na zginanie

PRZĘSŁO $M = 43,24 \text{ kNm}$

$b = 1,00 \text{ m}$

$h = 0,20 \text{ m}$

$a = 3,00 \text{ cm}$

$d = h - a = 17,00 \text{ cm}$

$s_c = 0,112$

$\xi_{eff} = 0,120 < \xi_{eff,lim} = 0,55$

$x_{eff} = 0,020 \text{ m}$

$A_{st} = 6,441 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie: #12 co 15 cm

PODPORA $M = 76,87 \text{ kNm}$

$b = 1,00 \text{ m}$

$h = 0,20 \text{ m}$

$a = 3,00 \text{ cm}$

$d = h - a = 17,00 \text{ cm}$

$s_c = 0,200$

$\xi_{eff} = 0,225 < \xi_{eff,lim} = 0,55$

$x_{eff} = 0,038 \text{ m}$

$A_{st} = 12,133 \text{ cm}^2$

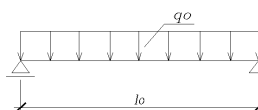
Przyjęto zbrojenie: #16 co 15 cm

2.3. SCHODY ŻELBETOWE -15 cm

2.3.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN/m ²]	$\gamma > 1$	[kN/m ²]
1	Płyta żelbetowa 15 cm	5,625	1,10	6,188
2	Warstwa wykończeniowa	0,320	1,30	0,416
3	Tynk cem-wap	0,380	1,30	0,494
4	Obciążenie użytkowe	4,000	1,30	5,200
RAZEM		10,325	1,10	11,358

Schemat statyczny



2.3.2. Statyka

$l_0 = 4,90 \text{ m}$

$M_k = 30,988 \text{ kNm}$

$M = 36,908 \text{ kNm}$

$V_k = 25,296 \text{ kN}$

$V = 30,129 \text{ kN}$

2.3.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

$f_{cd} = 13,30 \text{ MPa}$

$1,00 \text{ MPa}$

Stal A-III-N (RB 500)

$f_{yd} = 420,00 \text{ MPa}$

Stal A-I (St3S)

$f_{yd} = 210,00 \text{ MPa}$

2.3.4. Wymiarowanie na zginanie

$b = 1,00 \text{ m}$

$h = 0,15 \text{ m}$

$a = 3,00 \text{ cm}$

$d = h - a = 12,00 \text{ cm}$

$s_c = 0,193$

$\xi_{eff} = 0,216 < \xi_{eff,lim} = 0,55$

$x_{eff} = 0,026 \text{ m}$

$A_{s1} = 8,210 \text{ cm}^2$

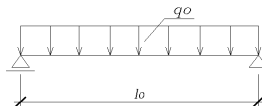
Przyjęto zbrojenie: #12 co 12,5 cm

2.4. BELKA ŻELBETOWA B-1

2.4.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN/m]	$\gamma > 1$	[kN/m]
1	Belka żelbetowa 25x25cm	1,563	1,10	1,719
2	Obciążenie z schodów poz. 3.2	25,296	1,31	30,129
RAZEM		26,859	1,19	31,848

Schemat statyczny



2.4.2. Siły przekrojowe

$l_0 = 3,55 \text{ m}$

$M_{max} = 50,17 \text{ kNm}$

$N_{max} = 56,53 \text{ kN}$

2.4.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

$f_{cd} = 13,30 \text{ MPa}$

$1,00 \text{ MPa}$

Stal A-III-N (RB 500)

$f_{yd} = 420,00 \text{ MPa}$

Stal A-I (St3S)

$f_{yd} = 210,00 \text{ MPa}$

2.4.4. Wymiarowanie na zginanie

$M = 50,17 \text{ kNm}$

$b = 0,25 \text{ m}$

$h = 0,25 \text{ m}$

$a = 3,00 \text{ cm}$

$d = h - a = 22,00 \text{ cm}$

$s_c = 0,312$

$\xi_{eff} = 0,386 < \xi_{eff,lim} = 0,55$

$x_{eff} = 0,085 \text{ m}$

$A_{s1} = 6,730 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie: 4 # 16 – dołem, 3 # 16 – górą

2.4.5. Wymiarowanie na ścinanie

$Q = 56,530 \text{ kN}$

$q = 31,85 \text{ kN/m}$

$182,88 \text{ kN} > Q > 41,25 \text{ kN}$

$0,48 \text{ m} < 3 \times h_0 < 0,66 \text{ m}$ - nie dzielimy

$T_0 = 123,28 \text{ kN}$

$ds = 6,00 \text{ mm}$

$ms = 2,00$

$s = 7,50 \text{ cm}$ - przyjęty rozstaw strzemion

$F_s = 0,57 \text{ cm}^2$

$\sigma_p = 266,00 \text{ MPa}$ - dla B20, A-0, $a=0,3\text{mm}$

$\gamma_f = 1,20$

$\sigma_{ps} = 343,40 \text{ MPa} < \sigma_{max} = 943,55 \text{ MPa}$

$T_{sb} = 149,07 \text{ kN} > T_0 = 123,278 \text{ kN}$

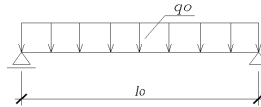
Przyjęto zbrojenie: strzemiona $\phi 6$ co 7,5 cm na odcinku 75 cm od podpór, co 15 cm w przęs

2.5. BELKA ŻELBETOWA B-2

2.5.1. Zestawienie obciążeń

I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	Belka żelbetowa 25x40cm	2,500	1,10	2,750
2	Obciążenie z stropu poz. 2.2	44,183	1,20	53,020
RAZEM		46,683	1,19	55,770

Schemat statyczny



2.5.2. Siły przekrojowe

$l_0 =$	3,55 m
$M_{max} =$	87,86 kNm
$N_{max} =$	98,99 kN

2.5.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

$f_{cd} =$	13,30 MPa
	1,00 MPa

Stal A-III-N (RB 500)

$f_{yd} =$	420,00 MPa
$f_{yd} =$	210,00 MPa

Stal A-I (St3S)

2.5.4. Wymiarowanie na zginanie

$M =$	87,86 kNm
$b =$	0,25 m
$h =$	0,40 m
$a =$	3,00 cm
$d = h - a =$	37,00 cm
$s_c =$	0,193
$\xi_{eff} =$	0,216 < $\xi_{eff,lim} = 0,55$
$x_{eff} =$	0,080 m
$A_{s1} =$	6,340 cm ²

Przyjęto zbrojenie: 4 # 16 – dołem, 3 # 16 – górą

2.5.5. Wymiarowanie na ścinanie

$Q =$	98,992 kN
$q =$	55,77 kN/m
	307,56 kN > Q > 69,38 kN
$co =$	0,53 m < $3 \times h_0$ 1,11 m - nie dzielimy
$To =$	142,08 kN
$ds =$	6,00 mm
$ms =$	2,00
$s =$	7,50 cm - przyjęty rozstaw strzemion
$F_s =$	0,57 cm ²
$\sigma_p =$	266,00 MPa - dla B20, A-0, a=0,3mm
$\gamma_f =$	1,20
$\sigma_{ps} =$	343,40 MPa < $\sigma_{max} = 906,19$ MPa
$T_{sb} =$	165,00 kN > $To = 142,080$ kN

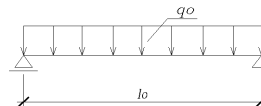
Przyjęto zbrojenie: strzemiona ϕ 6 co 7,5 cm na odcinku 75 cm od podpór, w przęśle co 15 c

2.6. BELKA ŻELBETOWA B-3

2.6.1. Zestawienie obciążeń

I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	Belka żelbetowa 25x45cm	2,500	1,10	2,750
2	Obciążenie z stropu poz. 2.2	9,750	1,20	11,675
3	Ciężar ściany murowanej	4,950	1,10	5,445
RAZEM		17,200	1,16	19,870

Schemat statyczny



2.6.2. Siły przekrojowe

$l_0 =$	7,25 m
$M_{max} =$	130,55 kNm
$N_{max} =$	72,03 kN

2.6.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

$f_{cd} =$	13,30 MPa
	1,00 MPa

Stal A-III-N (RB 500)

$f_{yd} =$	420,00 MPa
$f_{yd} =$	210,00 MPa

Stal A-I (St3S)

2.6.4. Wymiarowanie na zginanie

M=	130,55 kNm	
b=	0,25 m	
h=	0,45 m	
a=	3,00 cm	
d= h-a =	42,00 cm	
ξ_{sc} =	0,223	
ξ_{eff} =	0,255 <	$\xi_{eff,lim}=0,55$
x_{eff} =	0,107 m	
A_{st} =	8,483 cm ²	

Przyjęto zbrojenie: 5 # 16 – dołem, 3 # 16 – górą

2.6.5. Wymiarowanie na ścinanie

Q=	72,029 kN	
q=	19,87 kN/m	
	349,13 kN > Q >	78,75 kN
co=	-0,34 m < 3 x ho	1,26 m - nie dzielimy
To=	-58,01 kN	
ds=	6,00 mm	
ms=	2,00	
s=	10,00 cm - przyjęty rozstaw strzemion	
Fs=	0,57 cm ²	
σ_p =	266,00 MPa	- dla B20, A-0, a=0,3mm
γ_f =	1,20	
σ_{ps} =	343,40 MPa	< σ_{max} = 1 413,72 MPa
Tsb=	-78,82 kN	> To= -58,011 kN

Przyjęto zbrojenie: strzemiona ϕ 6 co 10 cm na odcinku 100 cm od podpór, co 15 cm w przę

2.7. BELKA ŻELBETOWA B-4

Przyjęto belkę nadprożową 25x20 cm

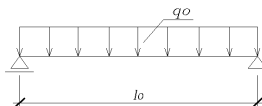
Zbrojenie: 3#12 dołem, 2#12 górą, strzemiona ϕ 6 co 15 cm

2.8. BELKA ŻELBETOWA B-5

2.8.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN/m]	$\gamma > 1$	[kN/m]
1	Belka żelbetowa 25x45cm	2,813	1,10	3,094
2	Obciążenie z stropu poz. 2.2	26,508	1,20	31,810
3	Cieźar ściany murowanej	13,500	1,10	14,850
RAZEM		42,821	1,16	49,754

Schemat statyczny



2.8.2. Siły przekrojowe

l ₀ =	2,85 m
M _{max} =	50,52 kNm
N _{max} =	70,90 kN

2.8.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

f _{cd} =	13,30 MPa
	1,00 MPa

Stal A-III-N (RB 500)

f _{yd} =	420,00 MPa
f _{yd} =	210,00 MPa

Stal A-I (St3S)

2.8.4. Wymiarowanie na zginanie

M=	50,52 kNm	
b=	0,25 m	
h=	0,45 m	
a=	3,00 cm	
d= h-a =	42,00 cm	
ξ_{sc} =	0,086	
ξ_{eff} =	0,090 <	$\xi_{eff,lim}=0,55$
x_{eff} =	0,038 m	
A_{st} =	2,999 cm ²	

Przyjęto zbrojenie: 4 # 12 – dołem, 3 # 12 – górą

2.8.5. Wymiarowanie na ścinanie

Q=	70,899 kN	
q=	49,75 kN/m	
	349,13 kN > Q <	78,75 kN

Przyjęto zbrojenie: strzemiona ϕ 6 co 15 cm

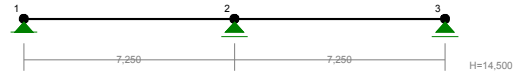
3. STROP NAD PIĘTREM

3.1.1. Zestawienie obciążeń

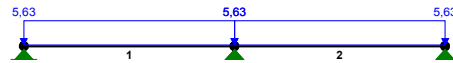
I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m ²]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m ²]
1	Płyta żelbetowa 15 cm	3,750	1,10	4,125
2	Tynk cem-wap	0,380	1,30	0,494
3	Obciążenie użytkowe	1,500	1,30	1,950
RAZEM		5,630	1,17	6,569

3.1.2. Siły wewnętrzne

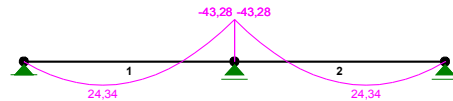
Schemat statyczny



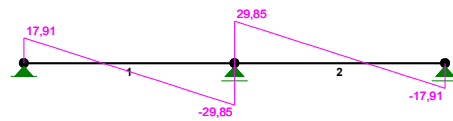
Obciążenia



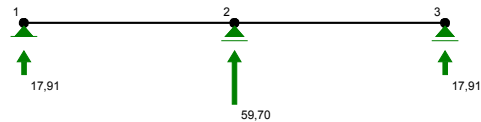
Momenty



Tnące



Reakcje



3.1.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

$f_{cd} = 13,30$ MPa

Stal A-III-N (RB 500)

$f_{yd} = 420,00$ MPa

Stal A-I (St3S)

$f_{yd} = 210,00$ MPa

3.1.3. Wymiarowanie na zginanie

PRZĘSŁO	M=	24,34 kNm	
	b=	1,00 m	
	h=	0,15 m	
	a=	3,00 cm	
	d= h-a =	12,00 cm	
	$\xi_{eff} =$	0,136	$\xi_{eff,lim} = 0,55$
	$x_{eff} =$	0,016 m	
	$A_{s1} =$	5,183 cm ²	

Przyjęto zbrojenie: #12 co 15 cm

PODPORA	M=	43,28 kNm	
	b=	1,00 m	
	h=	0,15 m	
	a=	3,00 cm	
	d= h-a =	12,00 cm	
	$\xi_{eff} =$	0,260	$\xi_{eff,lim} = 0,55$
	$x_{eff} =$	0,031 m	
	$A_{s1} =$	9,869 cm ²	

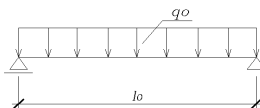
Przyjęto zbrojenie: #12 co 10 cm

3.2. BELKA ŻELBETOWA B-6

3.2.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	Belka żelbetowa 25x60cm	3,750	1,10	4,125
2	Obciążenie z stropu poz. 3.1	15,308	1,17	17,910
3	Ciężar ściany murowanej	9,045	1,10	9,950
RAZEM		28,103	1,14	31,985

Schemat statyczny



3.2.2. Siły przekrojowe

$l_0 =$	8,00 m
$M_{max} =$	255,88 kNm
$N_{max} =$	127,94 kN

3.2.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

$f_{cd} =$	13,30 MPa
	1,00 MPa

Stal A-III-N (RB 500)

$f_{yd} =$	420,00 MPa
------------	------------

Stal A-I (St3S)

$f_{yd} =$	210,00 MPa
------------	------------

3.2.4. Wymiarowanie na zginanie

$M =$	255,88 kNm
$b =$	0,25 m
$h =$	0,60 m
$a =$	3,00 cm
$d = h - a =$	57,00 cm
$\xi_c =$	0,237
$\xi_{eff} =$	0,275 < $\xi_{eff,lim} = 0,55$
$x_{eff} =$	0,156 m
$A_{s1} =$	12,389 cm ²

Przyjęto zbrojenie: 7 # 16 – dołem, 3 # 16 – górą

3.2.5. Wymiarowanie na ścinanie

$Q =$	127,938 kN
$q =$	31,98 kN/m
	473,81 kN > Q > 106,88 kN
$co =$	0,66 m < $3 \times h_0$ 1,71 m - nie dzielimy
$To =$	147,81 kN
ds =	8,00 mm
ms =	2,00
s =	10,00 cm - przyjęty rozstaw strzemion
$F_s =$	1,01 cm ²
$\sigma_p =$	266,00 MPa - dla B20, A-0, a=0,3mm
$\gamma_f =$	1,20
$\sigma_{ps} =$	297,40 MPa < $\sigma_{max} = 1\ 080,17$ MPa
$T_{sb} =$	236,27 kN > $To = 147,811$ kN

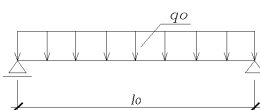
Przyjęto zbrojenie: strzemiona ϕ 8 co 10 cm w odległości 100 cm od podpór, ϕ 8 co 15 cm w

3.3. BELKA ŻELBETOWA B-7

3.3.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	Belka żelbetowa 25x30cm	3,750	1,10	4,125
3	Ciężar ściany murowanej	13,500	1,10	14,850
RAZEM		17,250	1,10	18,975

Schemat statyczny



3.3.2. Siły przekrojowe

$l_0 =$	3,55 m
$M_{max} =$	29,89 kNm
$N_{max} =$	33,68 kN

3.3.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

$f_{cd} =$	13,30 MPa
	1,00 MPa

Stal A-III-N (RB 500)

$f_{yd} =$	420,00 MPa
------------	------------

Stal A-I (St3S)

$f_{yd} =$	210,00 MPa
------------	------------

3.3.4. Wymiarowanie na zginanie

M=	29,89 kNm	
b=	0,25 m	
h=	0,30 m	
a=	3,00 cm	
d= h-a =	27,00 cm	
s _c =	0,123	
ξ _{eff} =	0,132	< ξ _{eff,lim} =0,55
x _{eff} =	0,036 m	
A _{st} =	2,822 cm ²	

Przyjęto zbrojenie: 4 # 12 – dołem, 2 # 12 – górą

3.3.5. Wymiarowanie na ścinanie

Q=	33,681 kN	
q=	18,98 kN/m	
	224,44 kN	> Q < 50,63 kN

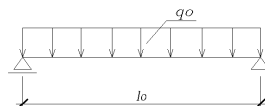
Przyjęto zbrojenie: strzemiona ϕ 6 co 15 cm

3.4. BELKA ŻELBETOWA B-8

3.4.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN/m]	γ>1	[kN/m]
1	Belka żelbetowa 25x60cm	3,750	1,10	4,125
2	Obciążenie z stropu poz. 3.1	51,026	1,17	59,700
RAZEM		54,776	1,17	63,825

Schemat statyczny



3.4.2. Siły przekrojowe

l ₀ =	4,55 m
M _{max} =	165,17 kNm
N _{max} =	145,20 kN

3.4.3. Dane materiałowe

Beton B-25 (C20/25)

f_{cd}= 13,30 MPa

1,00 MPa

Stal A-III-N (RB 500)

f_{yd}= 420,00 MPa

Stal A-I (St3S)

f_{yd}= 210,00 MPa

3.4.4. Wymiarowanie na zginanie

M=	165,17 kNm	
b=	0,25 m	
h=	0,60 m	
a=	3,00 cm	
d= h-a =	57,00 cm	
s _c =	0,153	
ξ _{eff} =	0,167	< ξ _{eff,lim} =0,55
x _{eff} =	0,095 m	
A _{st} =	7,527 cm ²	

Przyjęto zbrojenie: 4 # 16 – dołem, 2 # 16 – górą, nad podporą 4#16

3.4.5. Wymiarowanie na ścinanie

Q=	145,202 kN	
q=	63,83 kN/m	
	473,81 kN	> Q > 106,88 kN
c ₀ =	0,60 m	< 3 x h ₀ 1,71 m - nie dzielimy
T ₀ =	152,97 kN	
ds=	8,00 mm	
ms=	2,00	
s=	10,00 cm	- przyjęty rozstaw strzemion
F _s =	1,01 cm ²	
σ _p =	266,00 MPa	- dla B20, A-0, a=0,3mm
γ _f =	1,20	
σ _{ps} =	297,40 MPa	< σ _{max} = 951,75 MPa
T _{sb} =	215,44 kN	> T ₀ = 152,971 kN

Przyjęto zbrojenie: strzemiona ϕ 8 co 10 cm w odległości 80 cm od podpór, ϕ 8 co 15 cm w ł

3.5. BELKA ŻELBETOWA B-9

Przyjęto belkę nadprożową 25x25 cm

Zbrojenie: 3#12 dołem, 2#12 górą, strzemiona ϕ 6 co 15 cm

3.6. SŁUP ŻELBETOWY S-1

3.6.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN]	$\gamma > 1$	[kN]
1	Skup żelbetowy 25x50 cm	10,313	1,10	11,344
2	Obciążenie z B-8 poz. 3.4 x2	248,208	1,17	290,404
4	Obciążenie z słupa S-2 poz. 3.7	41,401	1,41	54,978
RAZEM		299,922	1,19	356,725

Przyjęto słup żelbetowy 25x50 cm

Przyjęto zbrojenie: 8 # 16 - strzemiona ϕ 6 co 15 cm

3.7. SŁUP ŻELBETOWY S-2 - S-8

3.7.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN]	$\gamma > 1$	[kN]
1	Skup żelbetowy 25x25 cm	1,563	1,10	1,719
2	Obciążenie z BS-1 poz. 1.2	39,839	1,38	54,978
RAZEM		41,401	1,37	56,696

Przyjęto słup żelbetowy 25x25 cm

Przyjęto zbrojenie: 4 # 12 - strzemiona ϕ 6 co 15 cm

3.8. RDZEŃ ŻELBETOWY R-1

3.8.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN]	$\gamma > 1$	[kN]
1	Rdzeń żelbetowy 25 x 25 cm	10,938	1,10	12,031
2	Obciążenie z B-3 poz. 2.6 x2	124,188	1,16	144,058
3	Obciążenie z B-8 poz. 3.4	124,104	1,170	145,202
RAZEM		259,229	1,16	301,291

Przyjęto rdzeń żelbetowy 25 x 25 cm

Przyjęto zbrojenie: 8 # 16 - strzemiona ϕ 6 co 15 cm

3.9. RDZEŃ ŻELBETOWY R-2

3.9.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN]	$\gamma > 1$	[kN]
1	Rdzeń żelbetowy 25 x 40 cm	7,813	1,10	8,594
2	Obciążenie z B-6 poz. 3.2	112,226	1,140	127,938
RAZEM		120,039	1,14	136,532

Przyjęto rdzeń żelbetowy 25 x 25 cm

Przyjęto zbrojenie: 6 # 12 - strzemiona ϕ 6 co 15 cm

4. FUNDAMENTY

4.1. Ława żelbetowa – oś A, C

4.1.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN/m]	$\gamma > 1$	[kN/m]
1	ciężar własny ławy	6,000	1,10	6,600
2	ciężar ściany fundamentowej	6,250	1,10	6,875
3	ciężar ściany murowanej	36,000	1,10	39,600
4	tylnik cem-wap	7,568	1,30	9,839
5	wieniec żelbetowy	3,125	1,10	3,438
6	Obciążenie z stropu poz. 2.2	26,508	1,20	31,810
7	Obciążenie z stropu poz. 3.1	15,308	1,17	17,910
8	Obciążenie z dachu poz. 1.1	3,982	1,42	5,655
RAZEM		104,742		121,726

nośność gruntu $q_f =$ 200 kPa

Wymagana szerokość $b =$ 60,86 cm

Przyjęto ławę o szerokości 80 cm

Zbrojenie: 4#12, strzemiona ϕ 6 co 25 cm

zbrojenie poprzeczne #12 co 25 cm

4.2. Ława żelbetowa – oś B

4.2.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt.	wsp. obl.	Obc. obl.
		[kN/m]	$\gamma > 1$	[kN/m]
1	ciężar własny ławy	9,375	1,10	10,313
2	ciężar ściany fundamentowej	6,250	1,10	6,875
3	ciężar ściany murowanej	31,500	1,10	34,650
4	tylnik cem-wap	6,720	1,30	8,736
5	wieniec żelbetowy	3,125	1,10	3,438
6	Obciążenie z stropu poz. 2.2	88,367	1,20	106,040
7	Obciążenie z stropu poz. 3.1	51,026	1,17	59,700
8	Obciążenie z dachu poz. 1.1	7,965	1,42	11,310
RAZEM		204,327		241,061

nośność gruntu $q_f =$ 200 kPa

Wymagana szerokość $b =$ 120,53 cm

Przyjęto ławę o szerokości 125 cm

Zbrojenie: 4#12, strzemiona ϕ 6 co 25 cm

zbrojenie poprzeczne #12 co 15 cm

4.3. Ława żelbetowa – oś1, 2, 3, 4, 5, 7

4.3.1. Zestawienie obciążeń

I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	ciężar własny ławy	4,500	1,10	4,950
2	ciężar ściany fundamentowej	6,250	1,10	6,875
3	ciężar ściany murowanej	31,500	1,10	34,650
4	tylny cem-wap	6,720	1,30	8,736
5	wieniec żelbetowy	3,125	1,10	3,438
6	Obciążenie z stropu poz. 2.2	19,458	1,20	23,350
7	Obciążenie z stropu poz. 3.1	11,424	1,15	13,138
RAZEM		82,978		95,137

nośność gruntu $q_f = 200$ kPa

Wymagana szerokość $b = 47,57$ cm

Przyjęto ławę o szerokości 60 cm

Zbrojenie: 4#12, strzemiona ϕ 6 co 25 cm

4.4. Stopa fundamentowa - R-1

4.4.1. Zestawienie obciążeń

I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	ciężar własny stopy	12,675	1,10	13,943
2	obciążenia z rdzenia	241,033	1,25	301,291
RAZEM		253,708		315,233

nośność gruntu $q_f = 200$ kPa

Wymagana szerokość $b = 125,55$ cm

Przyjęto stopę o szerokości 130 cm

Zbrojenie: # 12 co 15 cm

5. NADPROŻA STALOWE

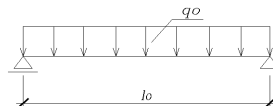
5.1. BELKA STALOWA BS-2 HEA 300

5.1.1. Zestawienie obciążeń

I.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	Belka stalowa HEA 300	0,883	1,10	0,971
2	Ciężar ściany murowanej	21,600	1,10	23,760
RAZEM		22,483	1,10	24,731

5.1.2. Siły wewnętrzne

Schemat obliczeniowy



$l = 8,40$ m
 $M_k = 218,13$ kNm
 $R_k = 103,87$ kN

5.1.3. Przyjęcie przekroju – HEA 300

$h = 290$ mm $I_x = 18260$ cm⁴
 $s = 300$ mm
 $t_w = 8,5$ mm $W_x = 1260$ cm³
 $t_f = 14,0$ mm
 $r = 27,0$ mm

STAL St3S

$f_d = 215$ MPa
 $E = 205$ GPa
 $G = 80$ GPa
 $\epsilon = 1$

5.1.4. Klasa przekroju

- pas $(s - t_w - 2r) 0,5/t_f = 8,48 < 9 \epsilon = 9$ klasa 1
- środnik $(h - 2 t_f - 2r)/t_w = 24,47 < 33 \epsilon = 33$ klasa 1

Przekrój klasy 1

5.1.5. Nośność przy zginaniu

- wsp. rezerwy plastycznej $\alpha_{px} = 1,00$
- nośność obliczeniowa przekroju $M_{Rx} = \alpha_{px} W_x f_d = 270,90$ kNm
- wsp. zwężenia $\phi_c = 1,000$
- warunek nośności $M_k / \phi_c M_{Rx} = 0,805 < 1$ Warunek spełniony

5.1.6. Ugięcie

- ugięcie graniczne $u_{gr} = l/200 = 42,00$ mm
- ugięcie rzeczywiste $u = 38,94$ mm $< u_{gr} = 42,00$ mm Warunek spełniony

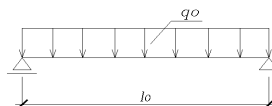
5.2. BELKA STALOWA BS-3 HEA 360

5.2.1. Zestawienie obciążeń

l.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakt. [kN/m]	wsp. obl. $\gamma > 1$	Obc. obl. [kN/m]
1	Platew stalowa HEA 360	1,120	1,10	1,232
2	Ciężar ściany murowanej	12,960	1,10	14,256
RAZEM		14,080	1,10	15,488

5.2.2. Siły wewnętrzne

Schemat obliczeniowy



	$l =$	12,17 m	
	$M_k =$	286,74 kNm	
	$R_k =$	94,24 kN	
	$h =$	350 mm	$I_x = 33090 \text{ cm}^4$
	$s =$	300 mm	
	$t_w =$	10,0 mm	$W_x = 1890 \text{ cm}^3$
	$t =$	17,5 mm	
	$r =$	27,0 mm	

5.2.3. Przyjęcie przekroju – HEA 360

STAL St3S

$f_d =$	215 MPa
$E =$	205 GPa
$G =$	80 GPa
$\varepsilon =$	1

5.2.4. Klasa przekroju

- pas
 $(s - t_w - 2r) 0,5/t = 6,74 < 9 \varepsilon = 9$ klasa 1
- środnik
 $(h - 2 t - 2r)/t_w = 26,10 < 33 \varepsilon = 33$ klasa 1

Przekrój klasy 1

5.2.5. Nośność przy zginaniu

- **wsp. rezerwy plastycznej**
 $\alpha_{px} = 1,00$
- **nośność obliczeniowa przekroju**
 $M_{Rx} = \alpha_{px} W_x f_d = 406,35 \text{ kNm}$
- **wsp. zwężenia**
 $\phi_c = 1,000$
- **warunek nośności**
 $M_k / \phi_c M_{Rx} = 0,706 < 1$
Warunek spełniony

5.2.6. Ugięcie

- ugięcie graniczne
 $u_{gr} = l/200 = 60,85 \text{ mm}$
- ugięcie rzeczywiste
 $u = 59,29 \text{ mm} < u_{gr} = 60,85 \text{ mm}$
Warunek spełniony

5.3. SŁUP STALOWY SST-1 250x150x8