

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

1. Zestawienie obciążeń

Obciążenie pokryciem dachu

Kąt nachylenia dachu $\alpha=20^\circ$

rodzaj obciążenia	obc charakterystyczne g_k [kN/m ²]	g_f	obc obliczeniowe g_o [kN/m ²]
plyta warstwowa dachowa PIR gr. rdzenia 10cm	0,14	1,35	0,189
Razem	0,14		0,19

Obciążenie śniegiem

Przyjęto że obiekt należy do 3 strefy śniegowej

Obciążenie charakterystyczne $S_k=Q_k \cdot C$

Obciążenie obliczeniowe $S=S_k \cdot g_f$ $g_f=1,5$

$Q_k=$	1,3	kN/m ²	
$C=$	0,9		
$S_k=$	1,2	kN/m ²	
$S=$	1,8	kN/m ²	obciążenie śniegiem

Obciążenie wiatrem

Przyjęto że obiekt należy do 3 strefy wiatrowej

współczynnik ekspozycji przyjęty dla terenu III

obciążenie char. wiatrem – parcie 0,21 kN/m²

obciążenie obl wiatrem – parcie 0,32 kN/m²

obciążenie char. wiatrem – ssanie -0,48 kN/m²

obciążenie obl wiatrem – ssanie -0,73 kN/m²

Obciążenie technologiczne

	kN/m ²		kN/m ²
Przyjęto obc technologiczne	0,8	1,35	1,08

Obciążenie wiatrem wzdłuż budynku

Przyjęto że obiekt należy do 3 strefy wiatrowej

współczynnik ekspozycji przyjęty dla terenu III

obciążenie wiatrem ścian budynku

0,43 kN/m ²	
0,65 kN/m ²	parcie wiatru
-0,22 kN/m ²	
-0,33 kN/m ²	ssanie wiatru
-0,70 kN/m ²	
-1,05 kN/m ²	wiatr na ścianach szczytowych

Obciążenia montażowe

rodzaj obciążenia	obc charakterystyczne g_{kt} [kN]	g_f	obc obliczeniowe g_{ot} [kN]
ciężar człowieka	1	1,3	1,3

2. Płatwie

nachylenie dachu $\alpha=20^\circ$	$\sin 20^\circ=0,342$	$\cos 20^\circ=0,939$
rozstaw płatwi [m]	$l=1,6$	
c. w. płatwi	$g=$	0,224 kN/m
obciążenie obl na jedną płatew od pokrycia dachowego i obc technolog	$g_o=$	2,030 kN/m
obciążenie obl na jedną płatew od śniegu	$S_o=$	2,812 kN/m
obciążenie obl na jedną płatew od wiatru parcie	$P_{lao}=$	0,511 kN/m
obciążenie obl na jedną płatew od wiatru ssanie	$P_{llao}=$	-1,162 kN/m
obciążenie obliczeniowe na jedną płatew w kierunku prostopadłym do połąc		
$q_l=(g+g_o+S_o)*\cos 20^\circ+p_{lao}$	$q_l=$	5,27 kN/m
obciążenie obliczeniowe na jedną płatew w kierunku równoległym do połąc		
$q_{ll}=(g+g_o+S_o)*\sin 20^\circ$	$q_{ll}=$	1,73 kN/m

Płatew przyjęto jako belkę trójpłaszczykową ciągłą

Na płatwie przyjęto IPE 200

3. Dźwigar kratowy dachowy

Obciążenie zebrano z rozstawu ram głównych [m]	$l=5,12$	
obciążenie ciężarem płatwi	$g=$	0,968 kN/m
obciążenie obl na ramę od pokrycia dachowego	$g_o=$	6,50 kN/m
obciążenie obl na ramę od śniegu	$S_o=$	9,00 kN/m
obciążenie obl na ramę od wiatru parcie	$P_{lao}=$	1,636 kN/m
obciążenie obl na jedną ramę od wiatru ssanie	$P_{llao}=$	-3,717 kN/m

Przyjęto dźwigar kratowy oparty przegubowo na słupach żelbetowych

Przyjęto pas górny kratownicy z profili RK 160x160x5, pas dolny z profili 140x140x6

Słupki przyjęto o przekroju RK 60x60x4, a krzyżulce o przekroju RK 80x80x4

4. Elementy żelbetowe

4.1. Rama żelbetowa w osi A i D

Obciążenie zebrano z rozstawu ram głównych [m]	$l=2,56$	
obciążenie ciężarem płatwi	$g=$	0,484 kN/m
obciążenie obl na ramę od pokrycia dachowego	$g_o=$	3,25 kN/m
obciążenie obl na ramę od śniegu	$S_o=$	4,50 kN/m
obciążenie obl na ramę od wiatru parcie	$P_{lao}=$	0,818 kN/m
obciążenie obl na jedną ramę od wiatru ssanie	$P_{llao}=$	-1,859 kN/m
obciążenie wiatrem na ramę od ścian podłużnych		
obciążenie obl na ramę od wiatru parcie	$P_{lao}=$	1,651 kN/m
obciążenie obl na ramę od wiatru ssanie	$P_{llao}=$	-0,845 kN/m

obciążenie wiatrem od strony ścian szczytowych

$$P_{iso} = -5,177 \text{ kN/m}$$

Przyjęto rygle ramy w postaci belek żelbetowych oznaczonych w projekcie B1

Przekrój belki 24x30cm, zbrojenie prętami ϕ 12mm po 2 szt. górną i 4 szt. dolną w przęśle i 4 szt. górną i dolną nad podporami

Słupy ramy oznaczone w projekcie S1 i S2 zaprojektowano o przekroju 24x24cm

Zbrojenie słupów ramy oznaczonych w projekcie S1 i S2 prętami ϕ 12mm po 3 szt. na każdym boku słupa strzemiona ϕ 12mm w rozstawie co 18cm, w strefach przypodporowych strzemiona zagęścić o połowę

4.2. Rama żelbetowa w osi C

Obciążenie zebrano z rozstawu ram
głównych [m] $l = 4,67$

obciążenie ciężarem płatwi $g = 0,883 \text{ kN/m}$

obciążenie obl na ramę od pokrycia dachowego $g_o = 5,93 \text{ kN/m}$

obciążenie obl na ramę od śniegu $S_o = 8,21 \text{ kN/m}$

obciążenie obl na ramę od wiatru parcie

$$P_{lao} = 1,492 \text{ kN/m}$$

obciążenie obl na jedną ramę od wiatru ssanie

$$P_{llao} = -3,390 \text{ kN/m}$$

obciążenie wiatrem na ramę od ścian podłużnych

obciążenie obl na ramę od wiatru parcie

$$P_{lao} = 3,012 \text{ kN/m}$$

obciążenie obl na ramę od wiatru ssanie

$$P_{llao} = -1,541 \text{ kN/m}$$

Przyjęto rygle ramy w postaci belek żelbetowych oznaczonych w projekcie B1

Przekrój belki 24x30cm, zbrojenie prętami ϕ 12mm po 2 szt. górną i 4 szt. dolną w przęśle i 4 szt. górną i dolną nad podporami

Słupy ramy oznaczone w projekcie S1 i S2 zaprojektowano o przekroju 24x24cm

Zbrojenie słupów ramy oznaczonych w projekcie S1 i S2 prętami ϕ 12mm po 3 szt. na każdym boku słupa strzemiona ϕ 12mm w rozstawie co 18cm, w strefach przypodporowych strzemiona zagęścić o połowę

4.3. Słupy do podparcia dźwigara kratowego w osi B

Obciążenie reakcjami od dźwigara

$$V = 146,67 \text{ kN}$$

$$H = 15,75 \text{ kN}$$

Obc. reakcjami od belki BN1

$$V = 136,64 \text{ kN}$$

obciążenie wiatrem słupów

obciążenie obl wiatrem - parcie

$$P_{lao} = 3,302 \text{ kN/m}$$

obciążenie obl wiatrem - ssanie

$$P_{llao} = -1,690 \text{ kN/m}$$

Do podparcia dźwigara kratowego w osi B zaprojektowano dwa rodzaje słupów

Słup S3 o przekroju 80x24cm zlokalizowany w osi 4 i słup S4 o przekroju 30x24cm zlokalizowany w osi 1

Zbrojenie słupa S3 prętami ϕ 12mm po 3 szt. przy krótszym boku i 5 szt. przy dłuższym boku

strzemiona ϕ 6mm w rozstawie co 18cm, w strefach przypodporowych strzemiona zagęścić o połowę

Zbrojenie słupa S4 prętami ϕ 12mm po 3 szt. na każdym boku słupa

strzemiona ϕ 6mm w rozstawie co 18cm, w strefach przypodporowych strzemiona zagęścić o połowę

4.4. Strop nad parterem

przyjęto strop żelbetowy wylewany

gr. stropu $h = 15\text{cm}$

beton C20/25 Stal RB500, A-0 St0S

$b = 1\text{m}$

rozpiętość osiowa przęsła stropu $l = 4,22\text{m}$

rodzaj obciążenia	obc charakterystyczne g_k [kN/m ²]	g_f	obc obliczeniowe g_o [kN/m ²]
plytki gresowe	0,21	1,35	0,28
wylewka cementowa gr. 6cm	1,26	1,35	1,70
styropian gr. 6cm	0,03	1,35	0,036
folia paroizolacyjna	0,001	1,35	0,001
tynk cementowo-wapienny	0,29	1,35	0,38
ciężar ścianek działowych	0,75	1,35	1,01
Razem	2,53		3,42
Obc. Użytkowe	3,00	1,5	4,50
Obc.technologiczne	0,50	1,5	0,75
Razem zestawienie obc. na 1mb	6,03		8,67

Zbrojenie główne płyty stropowej prętami ϕ 12mm w rozstawie co 10cm

Zbrojenie prętami pośrednimi ϕ 10mm w rozstawie co 15cm

4.5. Strop nad piętrem

przyjęto strop żelbetowy wylewany

gr. stropu $h=12$ cm

beton C20/25 Stal RB500, A-0 St0S

$b=1$ m

rozpiętość osiowa przęsła stropu $l=4,22$ m

rodzaj obciążenia	obc charakterystyczne g_k [kN/m ²]	g_f	obc obliczeniowe g_o [kN/m ²]
wylewka cementowa dociskowa gr. 5cm	1,05	1,35	1,42
styropian gr. 10cm	0,07	1,35	0,091
folia paroizolacyjna	0,001	1,35	0,001
tynk cementowo-wapienny	0,29	1,35	0,38
Razem	1,40		1,89
Obc. Użytkowe	1,50	1,5	2,25
Obc.technologiczne	0,50	1,5	0,75
Razem zestawienie obc. na 1mb	3,40		4,89

Zbrojenie główne płyty stropowej prętami ϕ 12mm w rozstawie co 12cm

Zbrojenie prętami pośrednimi ϕ 10mm w rozstawie co 15cm

4.6. Schody Sch

rodzaj obciążenia	obc charakterystyczne g_k	g_f	obc obliczeniowe g_o
plytki gresowe	0,21	1,35	0,2835
ciężar schodów	4,000	1,35	5,400
tynk cementowo-wapienny	0,29	1,35	0,38
Razem	4,50		6,07
Obc. Użytkowe	4,00	1,5	6,00
zestawienie obc. na 1mb	8,50		12,07

Zbrojenie główne schodów Sch pręty ϕ 12mm w rozstawie co 20cm, pręty rozdzielcze ϕ 8mm

w rozstawie co 30cm

4.7. Belka nadprożowa BN1

Zestawienie obciążeń	charakterystyczne g_k		obliczeniowe g_o
obciążenie z połaci dachowej [kN/m]	1,01		1,36
błoczki z betonu komórkowego [kN/m]	1,66	1,35	2,24
obc śniegiem [kN/m]	12,96	1,5	19,44

Zaprojektowano belkę o przekroju poprzecznym 24x55cm
Przyjęto schemat belki dwu przęsłowej o rozpiętości osiowej przęsła 4,15m

Zbrojenie belki na długości przęsła prętami fi 16mm 4szt dołem i 2 szt górą,
w połowie wysokości belki zbrojenie prętami fi 12mm w ilości 2szt.
strzemiona fi 6mm w rozstawie co 27cm

4.8. Belka nadprożowa BN2

Zestawienie obciążeń	charakterystyczne	obliczeniowe	
	g_k		g_o
wieniec żelbetowy	3,60	1,35	4,86
błoczki z betonu komórkowego [kN/m]	10,07	1,35	13,60

Zaprojektowano belkę o przekroju poprzecznym 24x30cm
Przyjęto schemat belki jednoprzęslowej o rozpiętości osiowej przęsła 3,3m

Zbrojenie belki na długości przęsła prętami fi 12mm 4szt dołem i 2 szt górą,
strzemiona fi 6mm w rozstawie co 20cm

4.9. Belka nadprożowa BN3

Zestawienie obciążeń	charakterystyczne	obliczeniowe	
	g_k		g_o
wieniec żelbetowy	3,60	1,35	4,86
błoczki z betonu komórkowego [kN/m]	13,04	1,35	17,60

Zaprojektowano belkę o przekroju poprzecznym 24x24cm
Przyjęto schemat belki jednoprzęslowej o rozpiętości osiowej przęsła 1,84m

Zbrojenie belki na długości przęsła prętami fi 12mm 2szt dołem i 2 szt górą,
strzemiona fi 6mm w rozstawie co 15cm

5. FUNDAMENTY

5.1. Ławy fundamentowe Ł1

Zestawienie obciążeń	charakterystyczne		obliczeniowe
	g_k [kN/m]		g_o [kN/m]
ława	8,00	1,35	10,80
obciążenie z połaci dachowej	1,15		1,55
wieńce	2,88	1,35	3,89
błoczki z betonu komórkowego	20,15	1,35	27,20
ściana fundamentowa	6,00	1,35	8,10
Razem	38,17		51,53
obc śniegiem	14,41	1,5	21,62
odc ścian momentem od wiatru kNm			7,40

Przyjęto ławy fundamentowe o wymiarach 90x40cm
Ściany fundamentowe przyjęto gr. 24cm
Przyjęto zbrojenie prętami fi 12mm w ilości 3szt dołem i 3szt górą ławy fundamentowej
Strzemiona fi 6mm w rozstawie co 20cm
Górą ściany fundamentowej wykonać wieniec 24x24cm zbrojony prętami
fi 12mm po 2szt dołem i górą oraz strzemionami fi 6mm w rozstawie co 20cm

5.2. Stopa fundamentowa Sf1 pod słupy S1, S2

Zestawienie obciążeń

Przyjęto obciążenie stóp fundamentowych reakcjami od słupa

$N=95,88 \text{ kN}$ $M=18,26 \text{ kNm}$

Przyjęto stopę fundamentową prostokątną o wymiarach:

$B=150\text{cm}$, $L=150\text{cm}$, $h=40\text{cm}$

Przyjęto zbrojenie prętami $\phi 12\text{mm}$ w ilości po 9szt wzdłuż obu boków stopy

5.3. Stopa fundamentowa Sf2 pod słupy S3, S4

Zestawienie obciążeń

Przyjęto obciążenie stóp fundamentowych reakcjami od słupa

$N=310,80 \text{ kN}$ $M=26,65 \text{ kNm}$

Przyjęto stopę fundamentową prostokątną o wymiarach:

$B=180\text{cm}$, $L=180\text{cm}$, $h=40\text{cm}$

Przyjęto zbrojenie prętami $\phi 12\text{mm}$ w ilości po 12szt wzdłuż obu boków stopy