

Obliczenia statyczne

PN i literatura fachowa do opracowania obliczeń statycznych

1. PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli - Obciążenia stałe
2. PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne technologiczne
3. PN-80/B-02010/Az1:2006 - Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenia śniegiem - III strefa
4. PN-77/B-02011/Az1:2009 - Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenia wiatrem - I strefa
5. PN-81/B-03020 - Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie - Hz 0.8 mnpm
6. PN-B-03002:1999 - Konstrukcje murowe niezbrojone - Projektowanie i obliczanie
7. PN-B-03150:2000 - Konstrukcje drewniane - Obliczenia statyczne i projektowanie
8. PN-B-03264:2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
9. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie

Poz. 1 Więżba dachowa

- istn. więźba dachowa stanowi ustrój płatwiowo-kleszczowy
- rozpiętość $l = \dots$ m
- nachylenie połaci $\alpha = \dots^\circ$

Obciążenia	/k/	γ_f	/o/ kN/m2
------------	-----	------------	-----------

Plik EXEL

	$q_{/k/} = 0.51 \text{ kN/m}^2$	$q_{/o/} = 0.62 \text{ kN/m}^2$	
3/ śnieg III strefa			
+Az1			
sn	0.82	1.5	1.23
sz	0.54	1.5	0.81
4/ wiatr I strefa			
+Az1	-0.10	1.5	-0.18

Poz. 1.1 Krokiew

$M_{\max \text{ przęsło}} = 1.31 \text{ kNm}$ $T_{\max} = 3.84 \text{ kN}$ $N_{\max} = 3.56 \text{ kN}$
 $M_{\max \text{ podpora}} = -2.63 \text{ kNm}$

$V_{A/o/} = 2.73 \text{ kN}$ $V_{A/k/} = 2.05 \text{ kN}$ $H_{A/o/} = 0.89 \text{ kN}$ $H_{A/k/} = 0.57 \text{ kN}$
 $V_{B/o/} = 8.96 \text{ kN}$ $V_{B/k/} = 6.49 \text{ kN}$

$V_{C/o/} = 5.53 \text{ kN}$ $V_{C/k/} = 4.21 \text{ kN}$

$V_{D/o/} = 3.59 \text{ kN}$ $V_{D/k/} = 2.62 \text{ kN}$

$H_{B/o/} = 1.56 \text{ kN}$

$H_{B/k/} = 1.07 \text{ kN}$

STAROSTA SEPOLEŃSKI
ul. Kosciuszki 11
89-400 Sępólno Krajeńskie

Wbudowane krokwie 12/13 cm z drewna iglastego C24

Stan graniczny nośności = 74%

Stan graniczny użytkowania = 70% $\frac{l_o}{250}$

Poz.1.2 Płatew, słup, miecze

Obciążenia	/k/	γ_f	/o/ kN/m2
1/ reakcja od krokwi	6.49		8.96
2/ płatew, słup i miecz automatycznie			
$R_{A/o/} = 27.32 \text{ kN}$	$R_{A/k/} = 19.91 \text{ kN}$		
$R_{B/o/} = 50.49 \text{ kN}$	$R_{B/k/} = 36.78 \text{ kN}$		
$R_{C/o/} = 31.95 \text{ kN}$	$R_{C/k/} = 23.28 \text{ kN}$		

Płatew

$M_{\max \text{ przeszło}} = 11.80 \text{ kNm}$ $T_{\max} = -22.70 \text{ kN}$ $N = -31.62 \text{ kN}$

$M_{\max \text{ podpora}} = -8.85 \text{ kNm}$

**Wbudowana płatew 14/15 cm z drewna iglastego C24
nie przeniesie projektowanych obc.**

Stan graniczny nośności = 196%

Stan graniczny użytkowania = 146%

Projektuje się wzmocnienie z [180 S235JR

Stan graniczny nośności = $0.993 < 1.0$

Stan graniczny użytkowania = $0.379 < 1.0$ $\frac{l_o}{250}$

Słup

$M_{\max} = *.** \text{ kNm}$ $T_{\max} = *.** \text{ kN}$ $N_{\max} = **.** \text{ kN}$

Wbudowano słup 14/15 cm z drewna iglastego C24

Stan graniczny nośności = 101%

Stan graniczny użytkowania = 85%

Miecz

$M_{\max} = 0.02 \text{ kNm}$ $T_{\max} = 0.04 \text{ kN}$ $N = -39.59 \text{ kN}$

Przyjęto miecze 14/15 cm z drewna iglastego C24

Stan graniczny nośności = 26%

Poz. 2 Strop nad parterem

STAROSTA SĘPOLEŃSKI
 ul. Kościuszki 11
 88-100 Sępólno Krajeńskie

- wbudowane drewniane belki stropowe w stanie technicznym, porażone szkodnikami drewna Wprowadza się dodatkowe stalowe belki stropowe, przenoszące całość obciążeń od projektowanych na poddaszu lokali mieszkalnych.
- rozpiętość $l_1 = 5.50$ m $l_{eff} = 5.78$ m
 $l_2 = 4.69$ m
 $l_3 = 4.19$ m
 $l_4 = 3.05$ m
 $l_5 = 2.92$ m
 $l_6 = 2.59$ m
- rozstaw belek $a_{max} = 1.20$ m

Obciążenia	/k/	γ_f	/o/ kN/m ²
1/ panele podłogowe	0.10	1.1	0.11
2/ płyta OSB 0.02*8.00	0.16	1.1	0.18
3/ wełna min. 0.10*0.50	0.05	1.3	0.07
4/ 1 x folia PE			
5/ istn. deskowanie 0.025*6.00	0.15	1.1	0.17
6/ istn. tynk 0.015*19.00	0.28	1.3	0.37
7/ płyta FERMACELL Firepanel A1 2x15 mm 0.18*2	0.36	1.1	0.40
8/ obc. od ścianek działowych szkieletowych	0.15	1.3	0.33

9/ obc. użytkowe	$q_{/k/} = 1.35$ kN/m ² 1.50	$q_{/o/} = 1.63$ kN/m ² 1.4 2.10	

obciążenia przypadające na 1 mb belki 30% istn, 70% proj

$$q_{/k/} = 1.35 \cdot 1.20 = 1.62 \text{ kN/m} \quad p_{/k/} = 1.50 \cdot 1.20 = 1.80 \text{ kN/m}$$

$$q_{/o/} = 1.63 \cdot 1.20 = 1.96 \text{ kN/m} \quad p_{/o/} = 2.10 \cdot 1.20 = 2.52 \text{ kN/m}$$

dla rozpiętości l_1 , l_2 i l_3 przyjęto rozpiętość
 $l_{max} = l_1 = 5.50$ m $l_{eff} = 5.78$ m

$$R_{A/o/} = R_{B/o/} = 14.16 \text{ kN}$$

$$R_{A/k/} = R_{B/k/} = 10.52 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 20.47 \text{ kNm} \quad T_{max} = 14.16 \text{ kN} \quad N = 0$$

Przyjęto T180 S235JR

Stan graniczny nośności = 0.609 < 1.0

STAROSTA SĘPOLEŃSKI

Stan graniczny użytkowania = 0.770 < 1

l_o

ul. Kościuszki 11
 89-400 Sępólno Krajeńskie

250

dla rozpiętości l₄, l₅ i l₆ przyjęto rozpiętość

l_{max} = l₄ = 3.05 m l_{eff} = 3.20 m

R_{A/o} = R_{B/o} = 7.65 kN

R_{A/k} = R_{B/k} = 5.65 kN

M_{max} = 6.12 kNm T_{max} = 7.65 kN N = 0

Belka 3-przęsłowa

l₁ = 2.92 m l_{eff} = 2.92 * 1.05 = 3.07 m

l₂ = 2.59 m l_{eff} = 2.59 * 1.05 = 2.72 m

l₃ = 2.92 m l_{eff} = 2.92 * 1.05 = 3.07 m

M_{max} przęsło = 3.34 kNm T_{max} = -7.55 kN N = 0

M_{max} podpora = -3.88 kN

Ze względów konstrukcyjno-wykonawczych przyjęto j.w.

t.j. T180 S235JR

Poz. 3 Żebra wspierające słupy więźby dachowej

Poz. 3.1 Żebro o rozpiętości l = 4.69 m

- l_{eff} = 4.67 * 1.05 = 4.90 m

Obciążenia	/k/	γ _f	/o/ kN/m ²
------------	-----	----------------	-----------------------

1/ od stropu

1.62 + 1.50 3.12

1.96 + 2.10 4.06

2/ reakcja od słupa

więźby dachowej 36.78 50.49

2/ żebro automatycznie

R_{A/o} = 44.41 kN R_{A/k} = 33.05 kN

R_{B/o} = 28.58 kN R_{B/k} = 21.49 kN

M_{max} = 68.10 kNm T_{max} = 44.41 kN N = 0

Przyjęto żebro stalowe z [200 S235JR

Stan graniczny nośności = 0.829 < 1.0

l_o

Stan graniczny użytkowania = 0.685 < 1

250

Poz. 3.2 Żebro o rozpiętości l = 2.59 m

STAROSTA SEPOLEŃSKI
ul. Kościuszki 11
89-400 Sepólno Krajeńskie

$$M_{\max} = 30.05 \text{ kNm} \quad T_{\max} = 41.17 \text{ kN} \quad N = 0$$

- rozpiętość $l = 5.70 \text{ m}$ $l_{\text{eff}} = 5.70 \cdot 1.05 = 5.99 \text{ m}$

$$M_{\max} = 106.14 \text{ kNm} \quad T_{\max} = 45.82 \text{ kN} \quad N = 0$$
$$R_A = 49.01 \text{ kN}$$

Przyjęto r.k. 100x50x6 S235JR

STAROSTA SĘPOLEŃSKI
 ul. Kościuszki 11
 89-400 Sępólno Krajeńskie

Stan graniczny nośności = 0.683 < 1

Poz. 6 Schody

- przyjęto schody płytowe, żelbetowe, wylewane na budowie

Poz. 6.1 Bieg dolny

- rozpiętość $l = 3.00 \text{ m}$ $l_{\text{eff}} = 3.00 \cdot 1.05 = 3.15 \text{ m}$
 17.4

- nie biegu ---- $\rightarrow \cos \alpha = 0.821$
 25

Obciążenia	/k/	γ_f	/o/ kN/m ²
------------	-----	------------	-----------------------

1/ stopień

0.174*0.5*24.00

2.09

1.1

2.30

2/ płyta biegu

0.12*25.00:0.820

3.66

1.1

4.02

3/ tynk

0.015*19.00:0.820

0.34

1.3

0.45

4/ obc. użytkowe

3.00

1.3

3.90

 $q_{k/} = 9.09 \text{ kN/m}^2$

$q_{o/} = 10.67 \text{ kN/m}^2$

$R_{A/o/} = R_{B/o/} = 23.40 \text{ kN}$

$R_{A/k/} = R_{B/k/} = 20.16 \text{ kN}$

$M_{\text{max}} = 18.43 \text{ kNm}$

$T_{\text{max}} = 19.02 \text{ kN}$

$N_{\text{max}} = -13.65 \text{ kN}$

Przyjęto płytę gr. 13 cm, beton C20/25 (B25), stal 34Gs (A-III), zbr. dołem $\phi 10$ co 10 cm, pręty rozdzielcze $\phi 6$ co 15 cm St0S-b (A-0)

Stan graniczny nośności = 0.658 < 1

Stan graniczny użytkowania = 25.4 < 25.8 $\frac{l_o}{250}$

Poz. 6.2 Bieg górny

- rozpiętość $l_{sp} = 1.38 \text{ m}$ $l_{\text{eff}} = 1.38 \cdot 1.05 = 1.45 \text{ m}$

$l_{\text{bieg}} = 1.32 \text{ m}$ $l_{\text{eff}} = 1.32 \cdot 1.05 = 1.38 \text{ m}$

Obciążenia	/k/	γ_f	/o/ kN/m ²
------------	-----	------------	-----------------------

1/ jak w poz. 6.1

9.09

10.67

2/ reakcja od

biegu dolnego

20.36

23.40

250

Przyjęto płytę gr. 16 cm, beton C20/25 (B25), stal 34Gs (A-III), zbr. dołem $\phi 12$ co 10 cm, pręty rozdzielcze $\phi 6$ co 15 cm St0S-b (A-0)

Stan graniczny nośności = 0.604 < 1

Stan graniczny użytkowania = 6.9 < 9.7 $\frac{l_0}{250}$

Poz. 7 Nadproża

- przyjęto nadproża z belek prefabrykowanych L-19 typu N po 2 szt. o długościach zapewniających min. 15 cm oparcia na murze

Poz. 8 Fundamenty

Posadowienie piasek drobny luźny $I_D = 0.30$

Poz. 8.1 Ława pod ścianę klatki schodowej

Obciążenia pierwotne

- 1/ reakcja od podciągu (rozłożona)
 $41.17 : 6 + 8.91 = 15.77 \text{ kN/m}$
- 2/ ściana
 $0.24 * 8.00 * 3.20 * 1.1 = 6.76 \text{ kN/m}$
- 3/ tynk
 $0.03 * 3.20 * 19.00 * 1.3 = 2.37 \text{ kN/m}$
- 4/ ściana fundamentowa
 $0.50 * 0.25 * 24.00 * 1.1 = 1.65 \text{ kN/m}$
- 5/ ława automatycznie

Nr = 26.65 kN/m

Przyjęto ławę betonową szer. 35 cm, wys. 30 cm, beton (B20) C16/20

$N = 30.4 \text{ kN} < Q_{fNB} = 66.3 \text{ kN}$
 $|e_x| = 0.00 < e_{dop} = 0.06 \text{ m}$

Poz. 8.2 Stopa pod słup z poz. 5

Obciążenia

- 1/ reakcja od słupa = 49.01 kN/m
- 2/ stopa automatycznie

Nr = 49.01 kN/m

Przyjęto stopę betonową $h = 80 \text{ cm}$, $b = 45 \text{ cm}$, $L = 45 \text{ cm}$
z betonu (B20) C16/20

$$N = 53.4 \text{ kN} < Q_{fNB} = 61.1 \text{ kN}$$

$$|e_x/B_x| + |e_y/B_y| = 0.00 < e_{dop} = 0.17 \text{ m}$$

STAROSTA SĘPOLEŃSKI
ul. Kościuszki 11
89-400 Sępólno Krajeńskie

Opracował:

inż. Andrzej Mikicki
Upr. budowlane do projektowania
w specjalności architektonicznej
w zakresie ograniczonym
nr UAN-KZ-7210/72/89
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
w zakresie ogólnobudowlanym
nr WBPP-NB-7210/136/83