

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	2/21

Poz. 1.3 Płatew

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 16,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 24,0 \text{ cm}$

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta tylko słupami

Rozstaw słupów $l = 3,90 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe $[0,200 \cdot (0,5 \cdot 2,90 + 0,5 \cdot 3,40) / \cos 7,0^\circ]$

$G_k = 0,635 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,30$

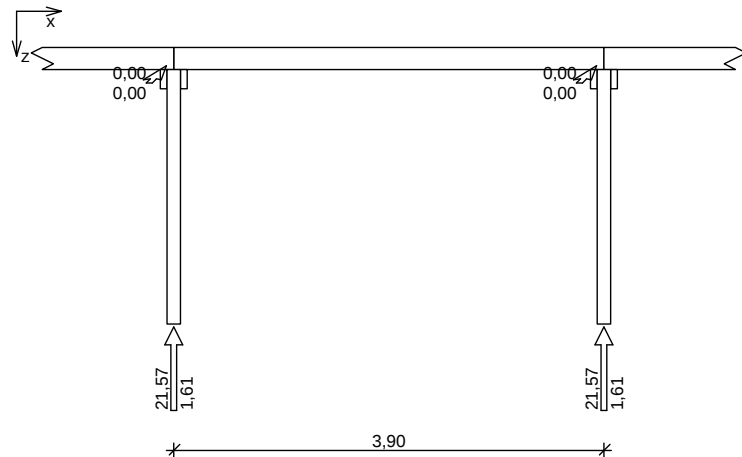
- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[2,250 \cdot (0,5 \cdot 2,90 + 0,5 \cdot 3,40)]$

$S_k = 7,087 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,40$

- obciążenie wiatrem $W_{k,z} = 0,000 \text{ kN/m}$; $W_{k,y} = 0,000 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,30$

WYNIKI:



Momenty obliczeniowe - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg)

$M_{y,max} = 20,73 \text{ kNm}$; $M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$

Warunek nośności:

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,569 < 1$

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,812 < 1$

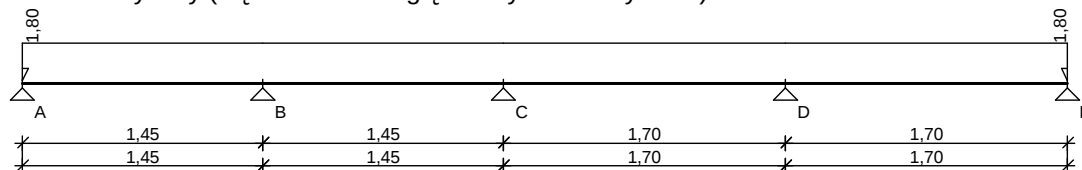
Warunek użytkowości: - kombinacja (obc.stałe+śnieg)

$u_{fin,z} = 14,99 \text{ mm}$; $u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$

$u_{fin} = 14,99 \text{ mm} < u_{net,fin} = 19,50 \text{ mm}$

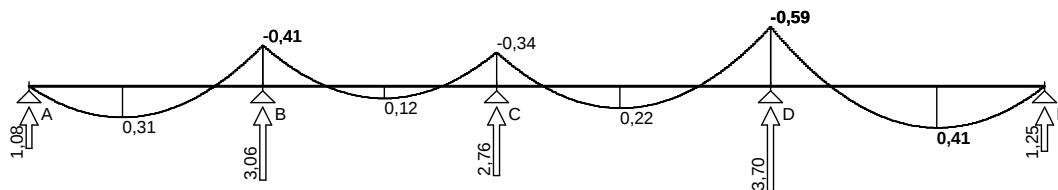
Poz. 1.4 Belka podwalinowa.

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



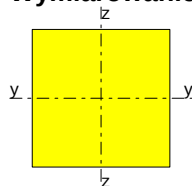
Momenty zginające [kNm]:

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	3/21



- klasa trwania obciążenia od oddziaływania o najkrótszym czasie trwania - stałe
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $I_d/I = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskowym (górnym) belki
- klasa użytkowania konstrukcji - 2

Wymiarowanie wg PN-B-03150 :2000



Przekrój prostokątny **14 / 14 cm**

$$W_y = 457 \text{ cm}^3, J_y = 3201 \text{ cm}^4, m = 10,8 \text{ kg/m}$$

drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa}$$

Belka

Zginanie

Moment maksymalny $M_{\max} = 0,59 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,30 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,10 < 1$$

Zwichrzenie

$$k_{\text{crit}} = 1,00$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,30 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

Ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 1,95 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,15 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa}$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_D = 3,70 \text{ kN}$

(wymiarowanie na docisk pominięto)

Stan graniczny użyteczności ($\gamma_f = 1,15$; $k_{\text{def}} = 0,80$)

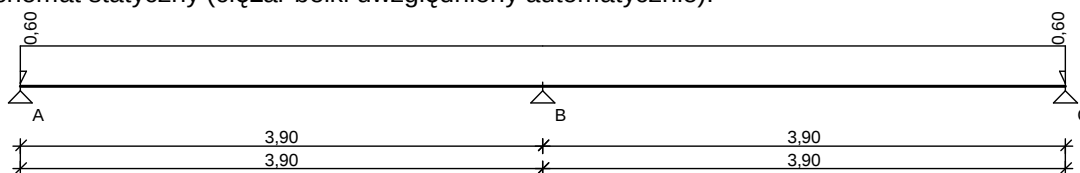
Wartość graniczna ugięcia $u_{\text{net,fin}} = l_0 / 250 = 6,80 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne $u_{\text{fin}} = u_M + u_T = 0,46 \text{ mm}$

$$u_{\text{fin}} = 0,46 \text{ mm} < u_{\text{fin,net}} = 6,80 \text{ mm}$$

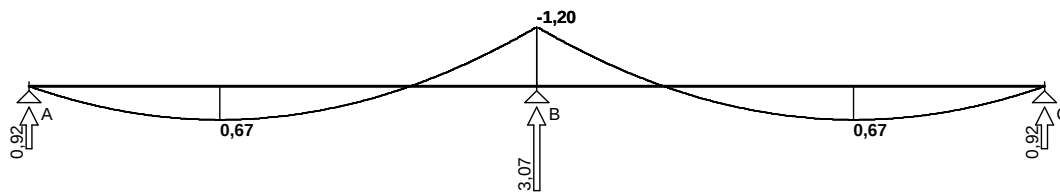
Poz. 1.5 Belka stropowa.

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



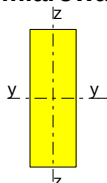
Momenty zginające [kNm]:

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	4/21



- klasa trwania obciążenia od oddziaływania o najkrótszym czasie trwania - stałe
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $I_d/I = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskającym (górnym) belki
- klasa użytkowania konstrukcji - 2

Wymiarowanie wg PN-B-03150 :2000



Przekrój prostokątny **5 / 15 cm**

$$W_y = 188 \text{ cm}^3, J_y = 1406 \text{ cm}^4, m = 4,13 \text{ kg/m}$$

drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa}$$

Belka

Zginanie

Moment maksymalny $M_{\max} = 1,20 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,39 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,51 < 1$$

Zwichrzenie

$$k_{\text{crit}} = 1,00$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,39 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

Ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -1,54 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,31 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa}$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 3,07 \text{ kN}$

(wymiarowanie na docisk pominięto)

Stan graniczny użyteczności ($\gamma_f = 1,15$; $k_{\text{def}} = 0,80$)

Wartość graniczna ugięcia $u_{\text{net,fin}} = l_0 / 250 = 15,60 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne $u_{\text{fin}} = 7,34 \text{ mm}$

$$u_{\text{fin}} = 7,34 \text{ mm} < u_{\text{fin,net}} = 15,60 \text{ mm}$$

Poz. 1.6 Słupy beki podwalinowej, szt.4

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 14,0 \text{ cm}$

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Klasa trwania obciążenia: stałe

Obciążenia:

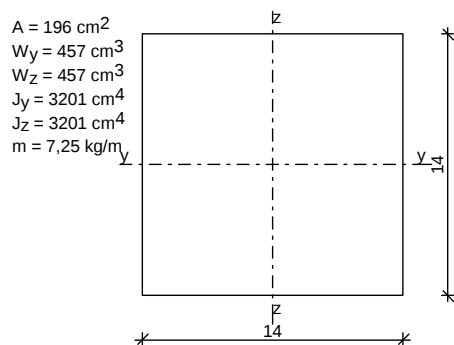
Siła ściskająca $N_c = 12,00 \text{ kN}$

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 3,10 \text{ m}$

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 3,10 \text{ m}$

WYNIKI:

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	5/21



Ściskanie:

$$N_c = 12,00 \text{ kN}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 76,71 < \lambda_c = 150$$

$$\lambda_z = 76,71 < \lambda_c = 150$$

Warunek nośności:

$$k_{c,y} = 0,511; \quad k_{c,z} = 0,511$$

$$\sigma_{c,y,d} = 1,20 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

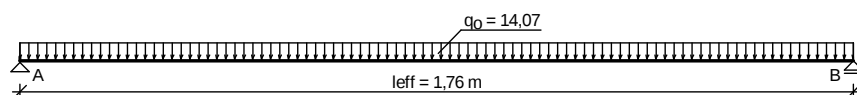
$$\sigma_{c,z,d} = 1,20 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

Poz. 2.1 Nadproże N1 - l = 1,50 m , szt. 4

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z dachu	12,35	1,00	--	12,35	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ :		13,91	1,01		14,07	

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki $l_{eff} = 1,76 \text{ m}$

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,45 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,39 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 12,38 \text{ kN}$

Dane materiałowe :

Klasa betonu: **B20** $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,35$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

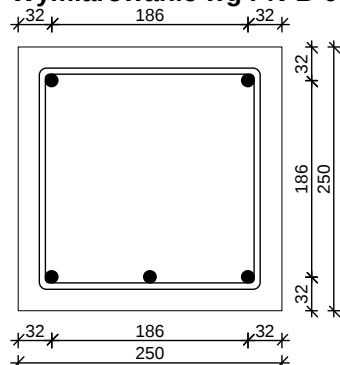
Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (**St0S-b**)

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	6/21

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój podwójnie zbrojony

Przyjęto górą **2φ12** o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto dołem **3φ12** o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 23,24 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,62 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,61 \text{ kN}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,051 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

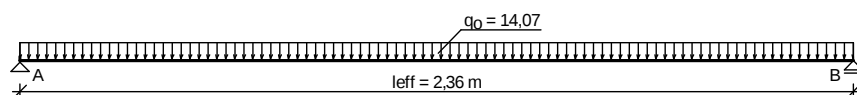
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,84 \text{ mm} < a_{lim} = 8,80 \text{ mm}$

Poz. 2.2 Nadproże N2 - l = 2,10 m , szt. 3

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z dachu	12,35	1,00	--	12,35	cała belka
2.	Ciążar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ :		13,91	1,01		14,07	

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki $l_{eff} = 2,36 \text{ m}$

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,79 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,69 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,69 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa lewa $R_{Sd,A} = 16,60 \text{ kN}$

Reakcja obliczeniowa prawa $R_{Sd,B} = 16,60 \text{ kN}$

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	7/21

Dane materiałowe :

Klasa betonu: **B20** → $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,35$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (**St0S-b**)

Założenia obliczeniowe :

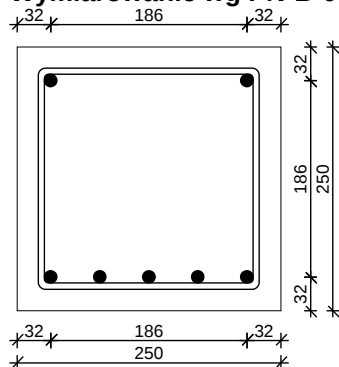
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój podwójnie zbrojony

Przyjęto górą **2φ12** o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto dołem **5φ12** o $A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,80 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 37,47 \text{ kN}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,065 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,31 \text{ mm} < a_{lim} = 11,80 \text{ mm}$

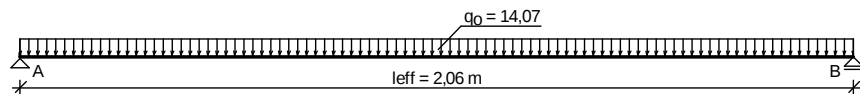
Poz. 2.3 Nadproże N3 - l = 1,80 m , szt. 1

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z dachu	12,35	1,00	--	12,35	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ:		13,91	1,01		14,07	

Schemat statyczny belki

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	8/21



Rozpiętość obliczeniowa belki $l_{eff} = 2,06 \text{ m}$
 Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,46 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,38 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,38 \text{ kNm}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 14,49 \text{ kN}$

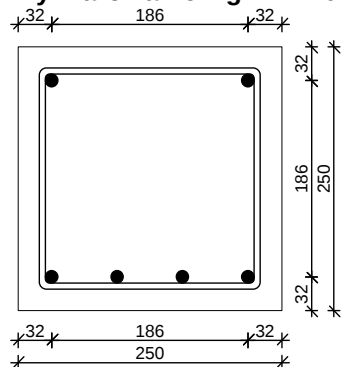
Dane materiałowe :

Klasa betonu: **B20** $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,35$
 Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (**St0S-b**)

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój podwójnie zbrojony
 Przyjęto górą **2φ12** o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$
 Przyjęto dołem **4φ12** o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 29,82 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 160 mm na całej długości belki
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,73 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,54 \text{ kN}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,061 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,47 \text{ mm} < a_{lim} = 10,30 \text{ mm}$

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	9/21

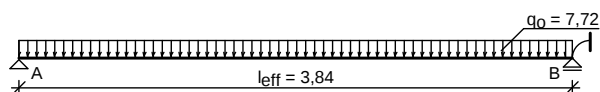
Poz. 2.4 Wieniec w poziomie murłaty $h \times b = 25 \times 25 \text{ cm}$ – mb 21,20

Przyjęto wieniec $h \times b = 25 \times 25 \text{ cm}$ zbrojony stalą 34GS $4 \times \phi 12$ i strzemionami $\phi 6$ ze stali St0S-b co 30 cm

Poz. 3.1 Płyta stropowa P1 – szt. 2

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:					
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Brzoza, dąb, klon grub. 2 cm [$7,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,02\text{m}$]	0,14	1,30	--	0,18
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm [$21,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,04\text{m}$]	0,84	1,30	--	1,09
3.	Styropian grub. 12 cm [$0,45\text{kN/m}^3 \cdot 0,12\text{m}$]	0,05	1,30	--	0,07
4.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 1 cm [$22,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,01\text{m}$]	0,22	1,30	--	0,29
5.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.)	2,00	1,40	0,50	2,80
6.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
Σ :		6,25	1,24		7,72

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 3,84 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 12,45 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd,p}} = 10,68 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 10,21 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 8,77 \text{ kNm/m}$
Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 14,83 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 12,0 cm

Klasa betonu **B20** $\rightarrow f_{\text{cd}} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,37$

Stal zbrojeniowa główna **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 410 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 350 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 500 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze $\phi 8$ co max. 20,0 cm, stal A-III (**34GS**)

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia podporowego $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{\text{lim}} = l_{\text{eff}}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Obliczenia statyczne – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	10/21

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,03 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **10,0 cm** o $A_s = 7,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,83\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,084 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,50 \text{ mm} > a_{lim} = 19,20 \text{ mm}$

Podpora:

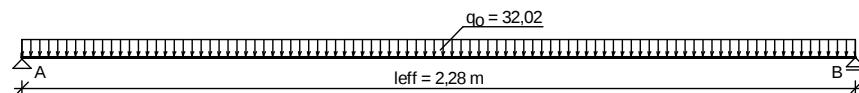
Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,41 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Poz. 3.2 Belka B1 – $h \times b = 25 \times 25 \text{ cm}$ $l = 2,13 \text{ m}$ – szt. 2

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z płyty ($7,73 \times 3,90$)	30,30	1,00	--	30,30	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ :		31,86	1,00		32,02	

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki $l_{eff} = 2,28 \text{ m}$

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,80 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,70 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,70 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 36,50 \text{ kN}$

Dane materiałowe :

Klasa betonu: **B20** $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,44$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (**34GS**)

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

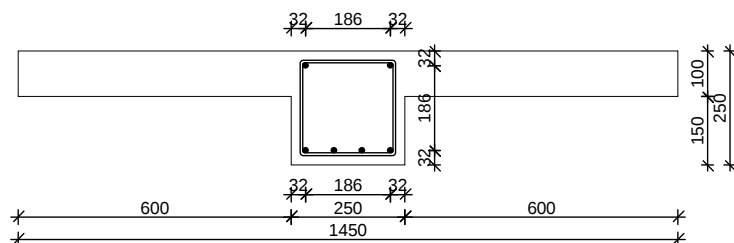
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	11/21



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 145,0 \text{ cm}$, $h_f = 10,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój podwójnie zbrojony

Przyjęto górą $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto dołem $4\phi 12$ o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 20,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,71 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 34,10 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,54 \text{ kN}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

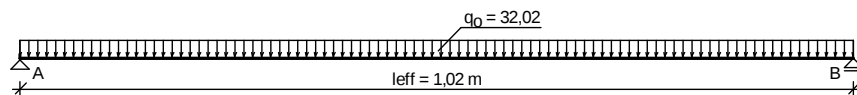
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,68 \text{ mm} < a_{lim} = 11,40 \text{ mm}$

Poz. 3.3 Belka B2 – $h \times b = 25 \times 25 \text{ cm}$ $l = 0,875 \text{ m}$ – szt. 2

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z płyty ($7,73 \times 3,90$)	30,30	1,00	--	30,30	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ :		31,86	1,00		32,02	

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki $l_{eff} = 1,02 \text{ m}$

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 4,20 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,18 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,18 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = R_{sd,B} = 16,41 \text{ kN}$

Dane materiałowe :

Klasa betonu: **B20** $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	12/21

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,44$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (**34GS**)

Założenia obliczeniowe :

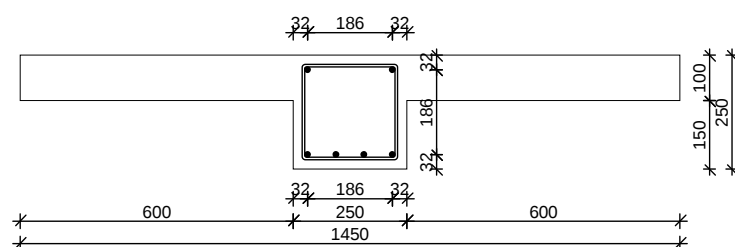
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 145,0 \text{ cm}$, $h_f = 10,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój podwójnie zbrojony

Przyjęto górą **2φ12** o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto dołem **4φ12** o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,71 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,01 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,54 \text{ kN}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,07 \text{ mm} < a_{lim} = 5,12 \text{ mm}$

Poz. 3.4 Płyta P2 l = 2,33 m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

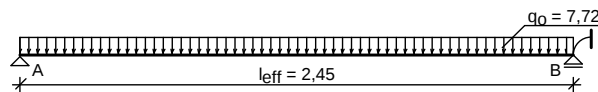
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Brzoza, dąb, klon grub. 2 cm [7,0kN/m3·0,02m]	0,14	1,30	--	0,18
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm [21,0kN/m3·0,04m]	0,84	1,30	--	1,09
3.	Styropian grub. 12 cm [0,45kN/m3·0,12m]	0,05	1,30	--	0,07
4.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 1 cm [22,0kN/m3·0,01m]	0,22	1,30	--	0,29
5.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.)	2,00	1,40	0,50	2,80

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	13/21

6. Płyta żelbetowa grub.12 cm

	3,00	1,10	--	3,30
Σ:	6,25	1,24		7,72

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,45$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,07$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 4,35$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,16$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,57$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 9,46$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 12,0 cm

Klasa betonu **B20** → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,37$

Stal zbrojeniowa główna **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 8$ co max. 20,0 cm, stal A-III (**34GS**)

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia podporowego $c_{nom} = 20$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,57$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 10$ co 12,0 cm** o $A_s = 6,54$ cm²/mb ($\rho = 0,69\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,87$ mm < $a_{lim} = 12,25$ mm

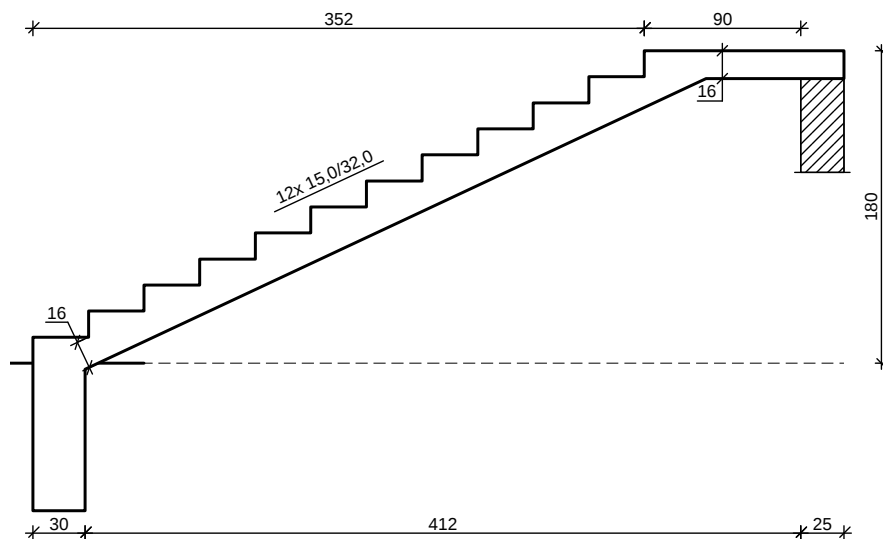
Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,34$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 10$ co 24,0 cm** o $A_s = 3,27$ cm²/mb ($\rho = 0,34\%$)

Poz. 3.5 Schody zewnętrzne

DANE:

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	14/21



Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 3,52$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 1,80$ m

Liczba stopni w biegu $n = 12$ szt.

Grubość płyty $t = 16,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 0,90$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $2,00$ m

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 30,0$ cm, $h = 100,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0$ cm, $h = 16,0$ cm

Zestawienie obciążeń [kN/m²]

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.))	3,00	1,30	0,60	3,90

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1 cm [0,440kN/m ² :0,01m]) grub.2 cm	0,88	1,20	1,06
2.	Okładzina boczna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1 cm [0,440kN/m ² :0,01m]) grub.1 cm	0,21	1,20	0,25
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 15/32	6,29	1,10	6,92
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna) grub.1,5 cm	0,31	1,20	0,38
Σ :		7,69	1,12	8,60

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1 cm [0,440kN/m ² :0,01m]) grub.2 cm	0,88	1,20	1,06
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		5,17	1,12	5,80

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	15/21

Dane materiałowe :

Klasa betonu **B20** → $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,30$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **34GS**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 25 cm

Założenia obliczeniowe :

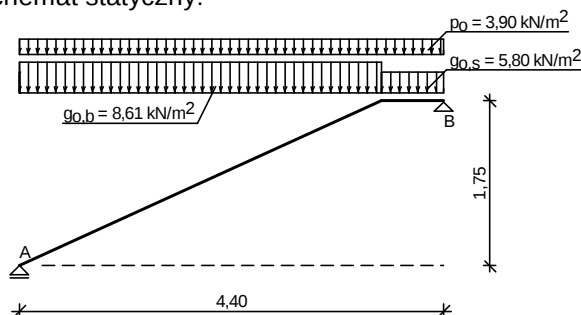
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{Sd} = 29,92 \text{ kNm/mb}$

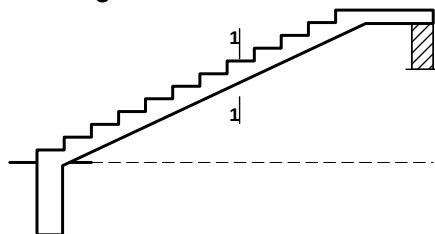
Reakcja obliczeniowa

$R_{Sd,A} = 27,35 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa

$R_{Sd,B} = 25,78 \text{ kN/mb}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 29,92 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ12 co 7,0 cm** o $A_s = 16,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,21\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 29,92 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 60,79 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 26,35 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 26,35 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 95,08 \text{ kN/mb}$

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	16/21

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,72 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,073 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,58 \text{ mm} < a_{lim} = 21,99 \text{ mm}$

Poz. 3.6 Słupy , szt. 3

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b = 25,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$
Strzemiona $\phi = 6 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,35$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
1.	52,90	0,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 4,30 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 2,50 \text{ m}$
Rodzaj słupa: monolityczny
Rodzaj konstrukcji: przesuwna
Numer kondygnacji od góry: 1
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 1,00$
Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 1,00$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 0,94 \text{ cm}^2$ Przyjęto po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 0,94 \text{ cm}^2$. Przyjęto po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

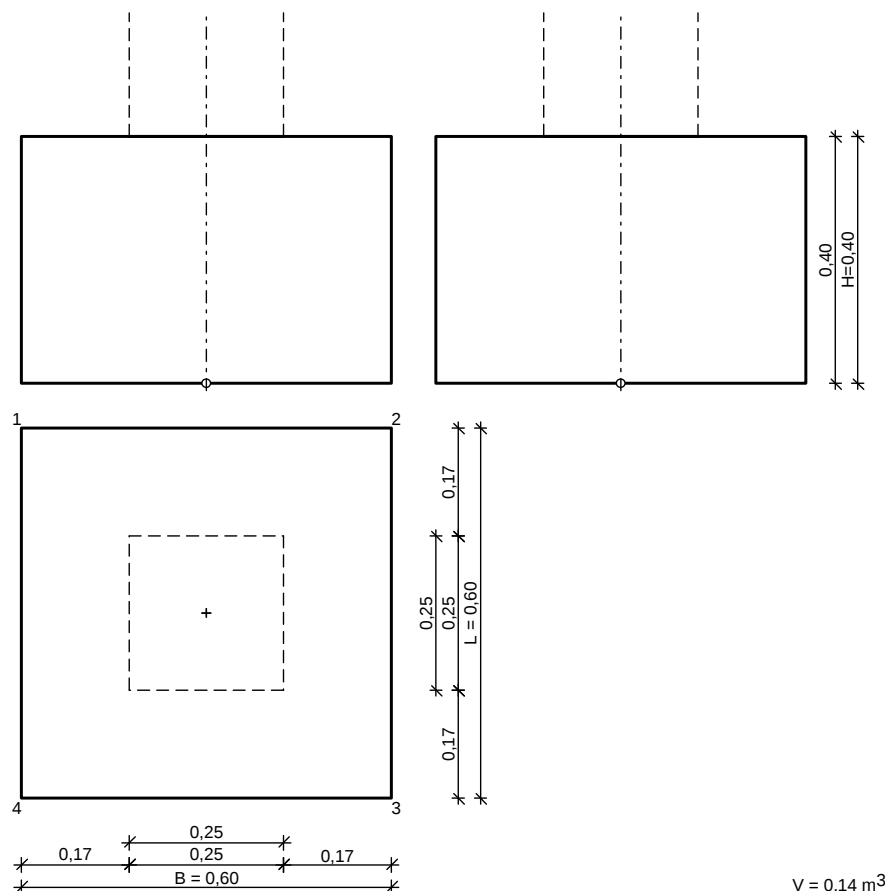
Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 6$ w rozstawie co 18,0 cm

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	17/21

Poz. 4.1 STOPA F1 – SZT. 3



Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

$B = 0,60 \text{ m}$ $L = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $w = 0,40 \text{ m}$
 $B_g = 0,25 \text{ m}$ $L_g = 0,25 \text{ m}$ $B_t = 0,17 \text{ m}$ $L_t = 0,17 \text{ m}$
 $B_s = 0,25 \text{ m}$ $L_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis 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	Żwir	4,50	nie	1,70	0,90	1,10	34,12	0,00	140476	140476

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 300,0 kPa

Kombinacje 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	52,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

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

Beton:

klasa betonu: **B20**

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	18/21

ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)

otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

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: $0,50$

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

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 - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 616,4 \text{ kN}$

$N_r = 62,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 499,3 \text{ kN}$ (12,50%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 30,1 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 21,7 \text{ kN}$ (0,00%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 173,4 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 173,4 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 300,0 \text{ kPa}$ (57,79%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{0B,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 18,72 \text{ kNm}$

$M_0 = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 13,5 \text{ kNm}$ (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,04 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,04 \text{ cm}$

$s = 0,04 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$ (4,49%)

Napężenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	σ_3 [kPa]	σ_4 [kPa]	C [m]	C/C'	a_L [m]	a_P [m]
1	D	173,4	173,4	173,4	173,4	--	--	--	--

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]
1	62,4	616,4	0,10	12,5	0,00	62,4	616,4	0,10	12,5

Nośność pozioma podłoża:

Wzrosty pozioma podłoża:											
w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN]	T [kN]	Q_{fT} [kN]	m_T	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	Q_{fT} [kN]	m_T	[%]
1	60.3	0.0	30.1	0.00	0.0	0.00	60.3	0.0	30.1	0.00	0.0

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	19/21

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

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 $A_s = 0,25 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

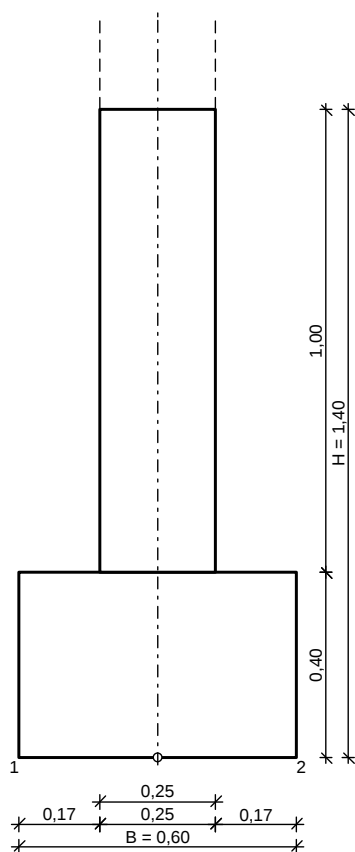
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,25 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

Poz. 4.2 ŁAWA 40 x 60 cm – mb 46,22

DANE:



$$V = 0,49 \text{ m}^3/\text{mb}$$

Opis fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

Wymiary:

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 1,40 \text{ m}$ $w = 0,40 \text{ m}$

$B_g = 0,25 \text{ m}$ $B_t = 0,17 \text{ m}$

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

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,30 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,15 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	20/21

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(t)}$ [°]	$c_u^{(t)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Żwiry	5,00	nie	1,75	0,90	1,10	34,20	0,00	140476	140476

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 300,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	38,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

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

Beton:

klasa betonu: **B20**

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

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

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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 - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 453,3$ kN

$N_r = 58,4$ kN < $m \cdot Q_{fn} = 367,1$ kN (15,90%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 27,1$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{ft} = 19,5$ kN (0,00%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 99,5$ kPa

$\sigma_{max} = 99,5$ kPa < $\sigma_{dop} = 300,0$ kPa (33,17%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 17,64$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 12,7$ kNm/mb (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	mgr inż.. Antoni Sienicki
Rozbudowa budynku Przedszkola nr 6, termomodernizacja bud. i modernizacja kotłowni – Ustroń Nierodzim, ul. Szeroka 7	21/21

Osiadanie pierwotne $s' = 0,03$ cm, wtórne $s'' = 0,01$ cm, całkowite $s = 0,04$ cm
 $s = 0,04$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (4,29%)

Napężenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	C [m]	C/C'
1	D	99,5	95,0	--	--

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN]	Q_{IN} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{IN} [kN]	m_N	[%]
1	58,4	453,3	0,13	15,9	0,00	58,4	453,3	0,13	15,9

Nośność pozioma podłoża:

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN]	T [kN]	Q_{IT} [kN]	m_T	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	Q_{IT} [kN]	m_T	[%]
1	54,3	0,0	27,1	0,00	0,0	0,00	54,3	0,0	27,1	0,00	0,0

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,16$ cm²/mb

Przyjęto konstrukcyjnie **ø12 mm co 20,0 cm** o $A_s = 5,65$ cm²/mm

Poz. 4.3 ŁAWA betonowa pod schody 30 x 200 cm zagłębiona 1,20 m pod terenem