

Obliczenia statyczne podjazdu dla niepełnosprawnych i schodów tarasowych GOK Tolko

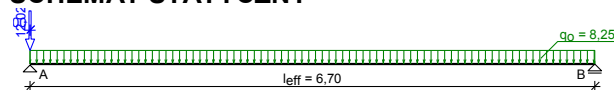
Poz. 1 – Pochylnia podjazdu niepełnosprawnych

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia liniowe [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Płytki ceramiczne układane na klej 0,90x0,44	0,40	0,00	1,20	--	0,48
2.	Płyta żelbetowa (1,20x0,20+2x0,15x0,7) x 24,0	6,26	0,00	1,30	--	8,14
3.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki techniczne.) szer. 90 cm [2,0kN/m ² ·0,90m]	1,20	0,00	1,40	0,50	1,68
4.	Obciążenie śniegiem pochylni jednostopowej wg PN-80/B-02010/Az1/Z1- 1 (strefa 4 -> $Q_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 0,0 st. -> $C_1=0,8$) szer.90 cm [1,280kN/m ² ·0,90m]	1,15	0,00	1,50	0,00	1,72

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 6,70 \text{ m}$

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 46,29 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 42,08 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 42,08 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa lewa $R_A = 39,66 \text{ kN/m}$

Reakcja obliczeniowa prawa $R_B = 27,64 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) → $f_{\text{cd}} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 31,0 \text{ GPa}$

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

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

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,65$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** → $f_{\text{yk}} = 410 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 350 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w pręśle $\phi_d = 25 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{\text{yk}} = 220 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 190 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 300 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{\text{nom,g}} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{\text{nom,d}} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{\text{lim}} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Przęsło:**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 25$ co **10,0 cm** o $A_s = 49,09 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 3,02\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 205,20 \text{ kNm/mb}$ (22,6%)

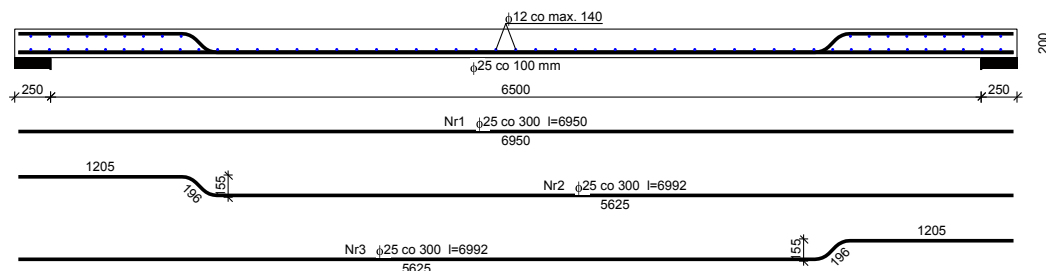
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,051 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (16,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 29,88 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (99,6%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 39,66 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 156,98 \text{ kN/mb}$ (25,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 12$ co **max.14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA**WYKAZ ZBROJENIA**

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elementcie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	34GS	
						φ12	φ25	
dla pojedynczej płyty								
1	25	6950	3,33	1	3,33		23,17	
2	25	6992	3,33	1	3,33		23,31	
3	25	6992	3,33	1	3,33		23,31	
4	12	1050	69	1	69	72,45		
Długość całkowita wg średnic						[m]	72,5	69,8
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888	3,853
Masa prętów wg średnic						[kg]	64,4	268,9
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	64,4	268,9
Masa całkowita						[kg]	334	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.2 – Płyta spocznika pochylni podjazdu**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**

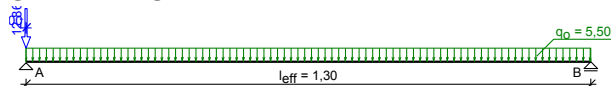
Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	--	5,50
Σ :		5,00	1,10		5,50

Obciążenia liniowe [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Płytki ceramiczne układane na klej	0,40	0,00	1,20	--	0,48
2.	Płyta żelbetowa (1,20x0,20+2x0,15x0,07x24,0	6,26	0,00	1,30	--	8,14
3.	Obciążenie użytkowe (komunikacja wszelkich budynków technicznych) szer. 0,90 m [2,0 kN/m ² x 0,90 m]	1,80	0,00	1,40	--	2,52
4.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 4 -> $Q_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 0,0 st. -> $C_1=0,8$) szer.90 cm [1,280kN/m ² ·0,90m]	1,15	0,00	1,50	0,00	1,72

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 1,30 \text{ m}$

Grubość płyty **20,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 1,16 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 1,06 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 1,06 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa lewa $R_A = 16,44 \text{ kN/m}$

Reakcja obliczeniowa prawa $R_B = 3,57 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{\text{cd}} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 31,0 \text{ GPa}$

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

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

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,65$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 410 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 350 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 220 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 190 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 4,5 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{\text{nom,g}} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{\text{nom,d}} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,89 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 24,0 cm** o $A_s = 3,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 1,16 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 19,65 \text{ kNm/mb}$ (5,9%)

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

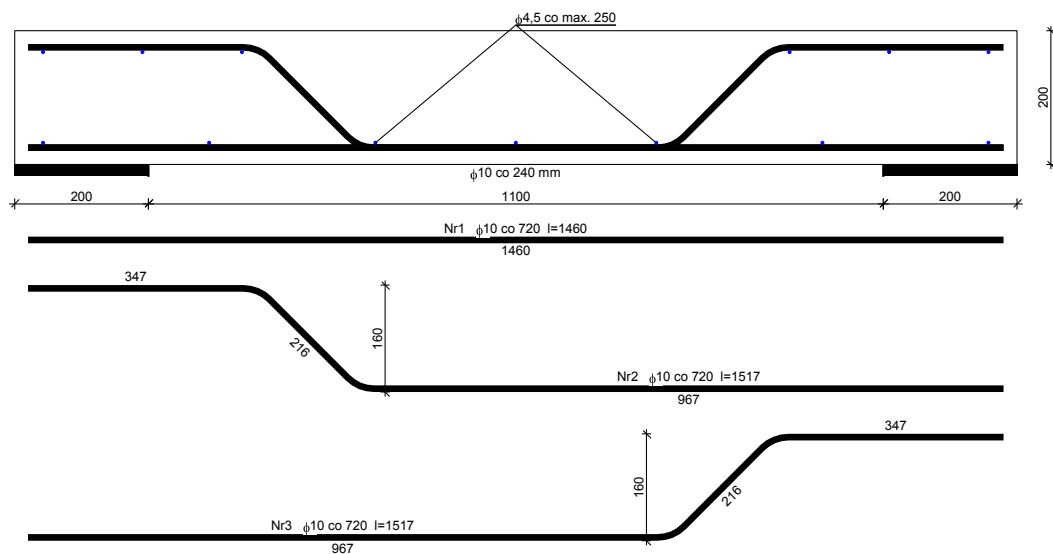
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 0,03 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 6,50 \text{ mm}$ (0,5%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 16,44 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 129,60 \text{ kN/mb}$ (12,7%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 4,5$ co max.25,0 cm** o $A_s = 0,64 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



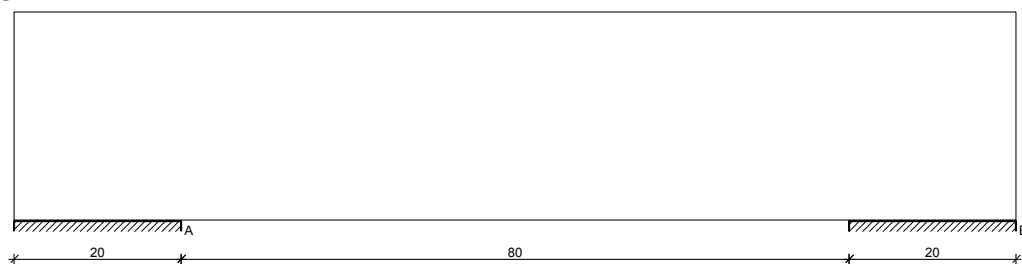
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elementcie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	34GS	
						φ4,5	φ10	
dla pojedynczej płyty								
1	10	1460	1,39	1	1,39		2,03	
2	10	1517	1,39	1	1,39		2,11	
3	10	1517	1,39	1	1,39		2,11	
4	4,5	1050	13	1	13	13,65		
Długość całkowita wg średnic						[m]	13,7	6,3
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,125	0,617
Masa prętów wg średnic						[kg]	1,7	3,9
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	1,7	3,9
Masa całkowita						[kg]	6	

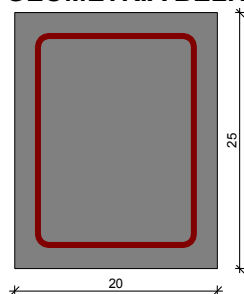
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.3 - Belka spocznikowa podjazdu

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 20,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

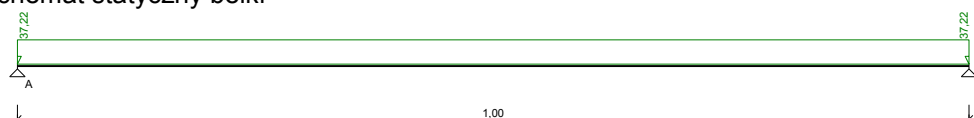
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie z pochylni	27,64	1,10	--	30,40	cała belka
2.	Obciążenie z płyty spocznika	4,95	1,10	--	5,45	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,20m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,25	1,10	--	1,38	cała belka
Σ :		33,84	1,10		37,22	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,42$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_q = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

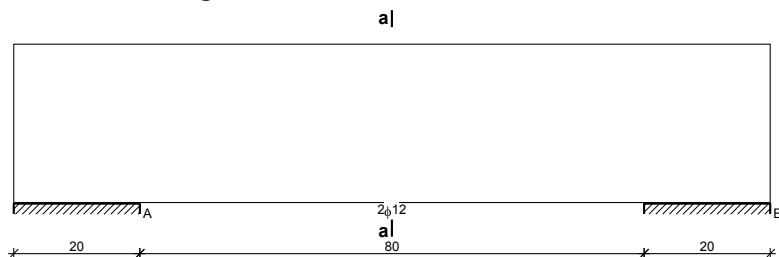
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,62 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,52\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 15,79 \text{ kNm}$ (29,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 6,77 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 6,77 \text{ kN} < V_{Rd1} = 25,73 \text{ kN}$ (26,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,23 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,23 \text{ kNm}$

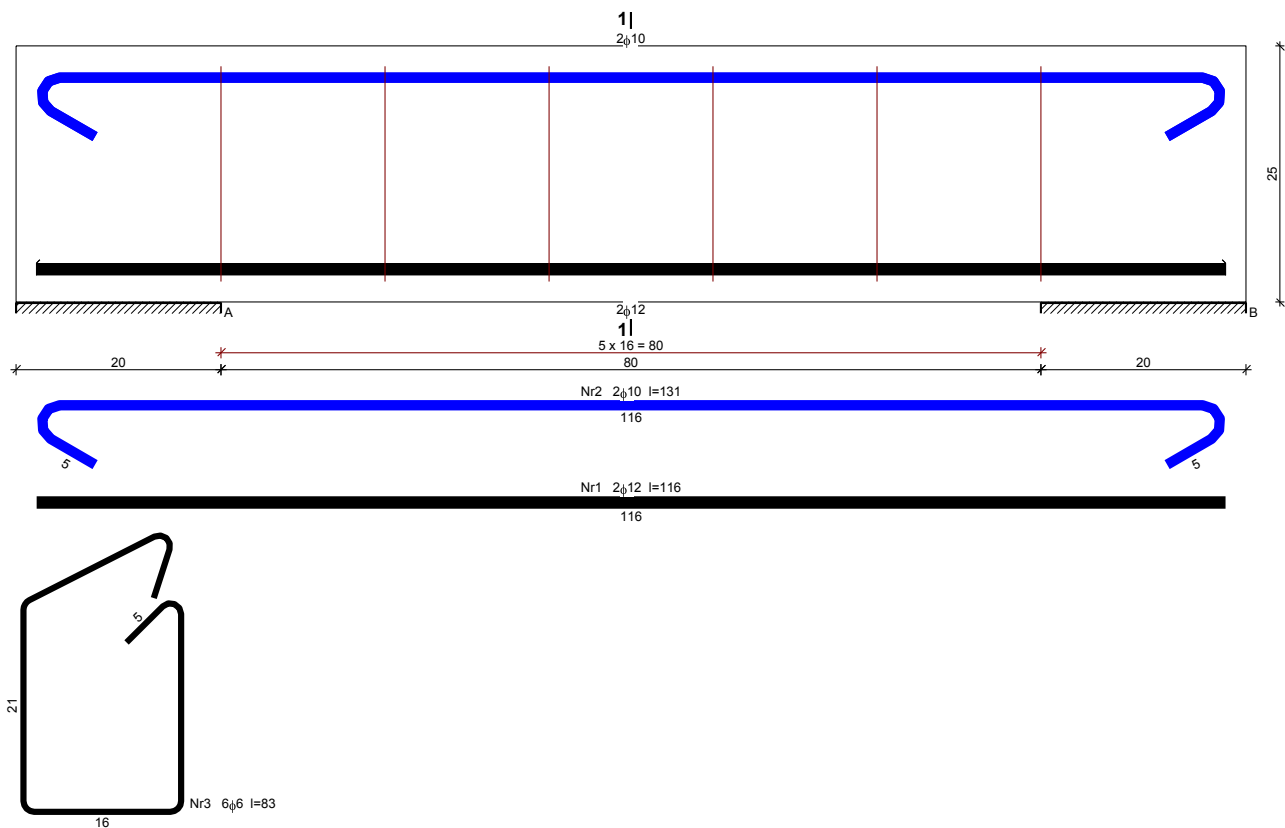
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,050 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (16,8%)

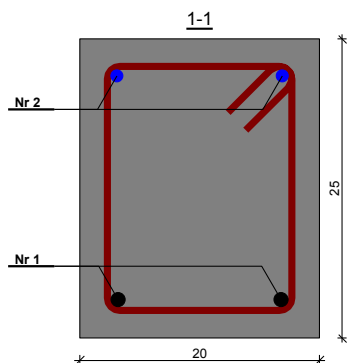
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,33 \text{ mm} < a_{lim} = 1000/200 = 5,00 \text{ mm}$ (6,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 13,53 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

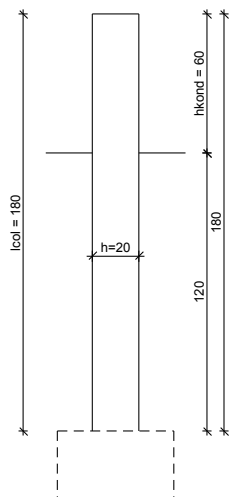
Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b		34GS
				φ6	φ10	φ12
dla jednej belki						
1	12	116	2			2,32
2	10	131	2		2,62	
3	6	83	6	4,98		
Długość całkowita wg średnic [m]				5,0	2,7	2,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,1	1,7	2,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				2,8		2,1
Masa całkowita [kg]				5		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz. 4 – Słup żelbetowy podjazdu dla niepełnosprawnych

Słup 1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 20,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 0,60 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,20 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 1,80 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	37,22	37,22	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 1,98$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,22$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

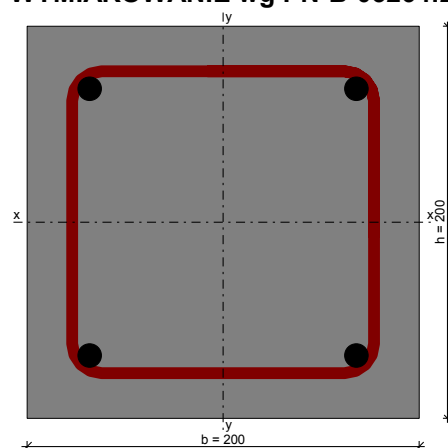
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,13\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 38,21 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 0,41 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 14,73 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 0,39 \text{ kNm}$: $N_d = 39,20 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 685,90 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

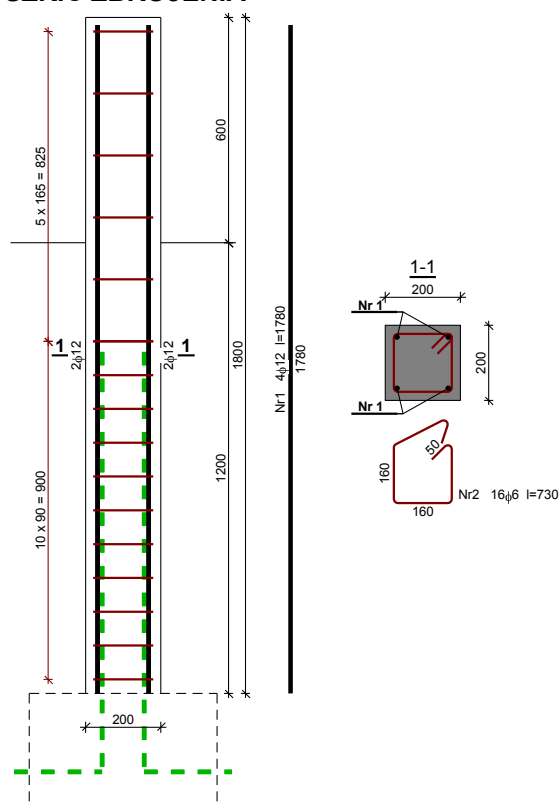
- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	34GS
				φ6	φ12
dla jednego słupa					
1	12	1780	4		7,12
2	6	730	16	11,68	
Długość całkowita wg średnic [m]				11,7	7,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,6	6,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				2,6	6,4
Masa całkowita [kg]				9	

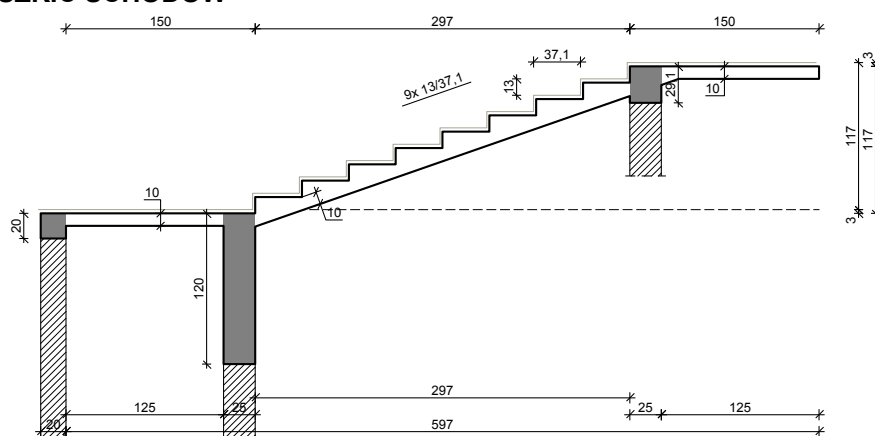
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Ze względu na określoną normą PN-81/B-03020 strefą przemarzania dla m. Tolko wynoszącą $h_z = 1,20$ mppt posadowienie stóp fundamentowych projektuje się na o rzędnej 77,90 mnpm tj. 1,30 m poniżej istniejącego poziomu terenu z zachowaniem warunku normowego posadowienia poniżej strefy przemarzania.

Szerokość stóp fundamentowych przyjęto dla oporu granicznego podłoża gruntowego $q_{fn} = 160$ kPa a maksymalne jednostkowe obliczeniowe naciski na grunt nie mogą przekroczyć warunku normowego $q_{rs} \leq m \times q_{fn} = 0,9 \times 0,9 \times 160$ kPa = 129,6 kPa ≈ 130 kPa i maksymalnego obciążenia 37,22 kN co daje wymiar obliczeniowy stopy fundamentowej 60x60 cm. Stopy fundamentowe zbroić konstrukcyjnie krzyżowo wkładkami ze stali $\varnothing 12$ 34GS co 12 cm. Wysokość stopy fundamentowej 30 cm.

Poz. 5 Bieg schodów tarasowych

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 2,97$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 1,17$ m

Liczba stopni w biegu $n = 9$ szt.

Grubość płyty $t = 10,0$ cm

Grubości okładzin:

Okładzina pozioma stopni 3,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,80 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej dolny bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 120,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 29,1$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

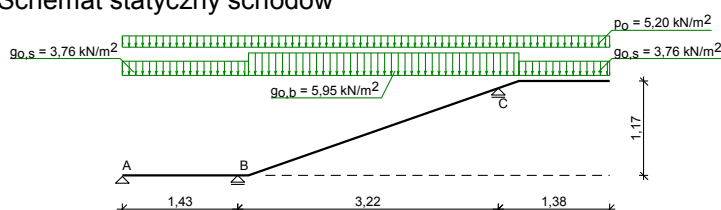
Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³] grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Okładzina boczna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³] grub.2 cm	0,20	1,20	0,24
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.10 cm + schody 13/37,1	4,27	1,10	4,70
4.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
Σ :		5,31	1,12	5,94

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C16/20** (B20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,54$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 1,00$ kNm/mb

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -9,44$ kNm/mb

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 8,23$ kNm/mb

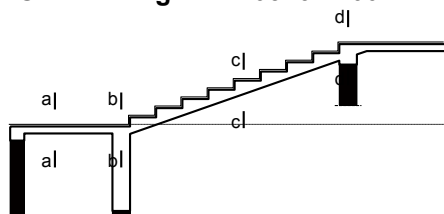
Prawy wspornik: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -8,54$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 4,23$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = -3,66$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 32,47$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 12,00$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 31,19$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = 14,93$ kN/mb

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,44 \text{ kNm}$

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,23 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,44 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$
($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,23 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm/mb}$ (42,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 18,34 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 18,34 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 30,74 \text{ kN/mb}$ (59,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,87 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,95 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,073 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (24,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,61 \text{ mm} < a_{lim} = 3220/200 = 16,10 \text{ mm}$
(72,1%)

WYKAZ ZBROJENIA 1 BIEGU SCHODOWEGO

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	34GS
				φ6	φ12
dla jednego biegu					
3	12	3780+1200	15		74,70
5	6	1760	20	35,20	
Długość całkowita wg średnic [m]				35,20	74,70
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				7,81	66,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				7,81	66,4
Masa całkowita [kg]				75	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)