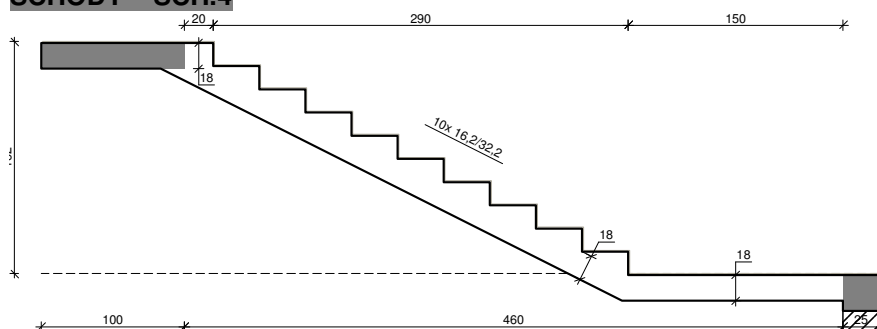


SCHODY – SCH.4



Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,50$ m
Grubość płyty spocznika dolnego **$t = 18,0$ cm**
Długość biegu $l_n = 2,90$ m
Różnica poziomów spoczników $h = 1,62$ m
Liczba stopni w biegu $n = 10$ szt.
Grubość płyty biegu **$t = 18,0$ cm**
Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 0,20$ m
Grubość płyty spocznika górnego **$t = 18,0$ cm**

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 1,0 cm
Okładzina pozioma stopni 1,0 cm
Okładzina pionowa stopni 1,0 cm
Okładzina spocznika górnego 1,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,50 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

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

Belka podpierająca spocznik górny $b = 100,0$ cm, $h = 18,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 30,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 30,0$ cm

Dane materiałowe :

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,24$

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

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 20 cm

Zestawienie obciążeń [kN/m²]

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne	4,00	1,40	0,35	5,60

Obciążenia stałe na spoczniku dolnym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.1 cm	0,20	1,20	0,24

2. Płyta żelbetowa spocznika dolnego grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3. Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,30	1,20	0,36
Σ :	5,00	1,11	5,55

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.1 cm $0,60 \cdot (1+16,2/32,2)$	0,30	1,20	0,36
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 16,2/32,2	7,06	1,10	7,77
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,40
Σ :		7,70	1,11	8,53

Obciążenia stałe na spoczniku górnym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.1 cm	0,20	1,20	0,24
2.	Płyta żelbetowa spocznika górnego grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,30	1,20	0,36
Σ :		5,00	1,11	5,55

Założenia obliczeniowe :

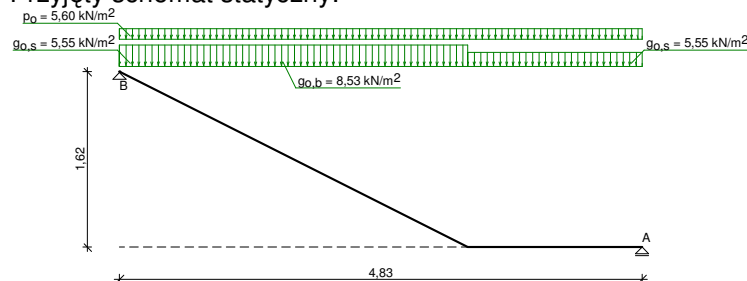
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

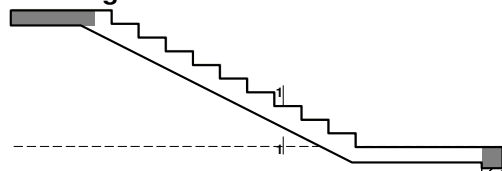
Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 39,35 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 30,15 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 33,35 \text{ kN/mb}$

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 39,35 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16 \text{ co } 13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 15,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,02\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 39,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 68,55 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 31,32 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 31,32 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 106,53 \text{ kN/mb}$

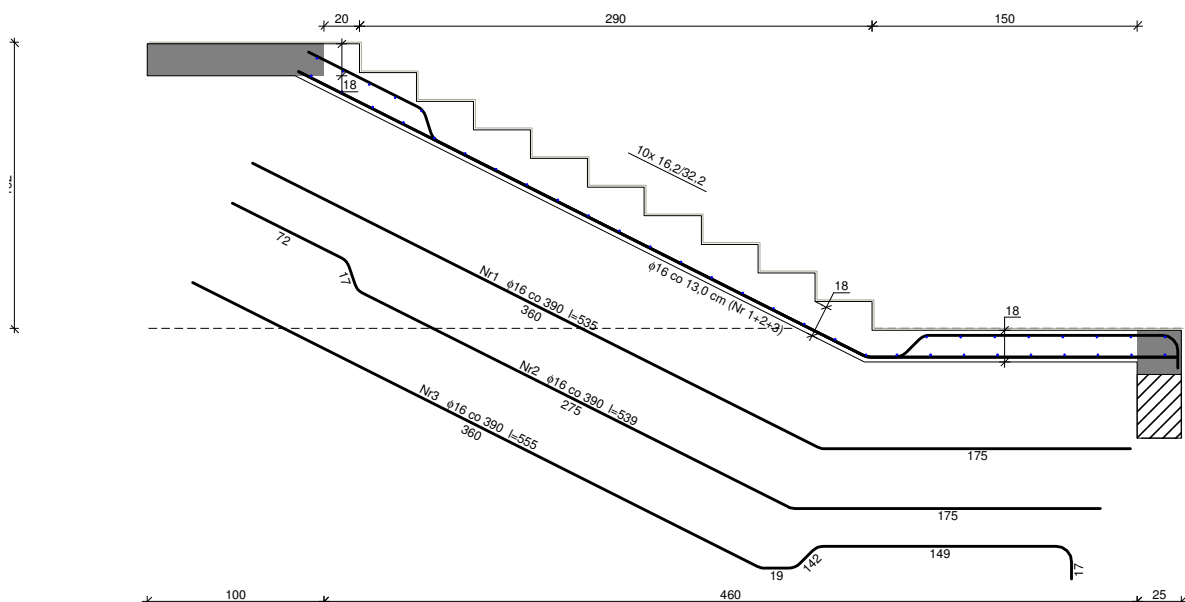
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,34 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,49 \text{ mm} < a_{lim} = 24,17 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty $l = 1,50 \text{ m}$

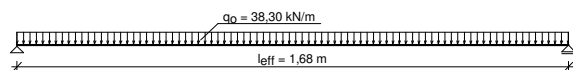
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ6	φ16
1	16	535	5		26,75
2	16	539	5		26,95
3	16	555	5		27,75
4	6	157	42	65,94	
Długość wg średnic [m]				66,0	81,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				14,7	128,6
Masa wg gatunku stali [kg]				15,0	129,0
Razem [kg]				144	

WYNIKI - BELKA B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Ubc.char.	γ_f	k_d	Ubc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	27,61	1,21	0,78	33,35	cała belka
2.	Ciężar własny belki	4,50	1,10	--	4,95	cała belka
Σ :		32,11	1,19		38,30	

Przyjęty schemat statyczny:



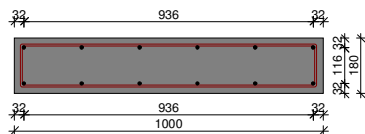
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,51 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,33 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,16 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 32,17 \text{ kN}$

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 100,0 \text{ cm}$, $h = 18,0 \text{ cm}$

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój podwójnie zbrojony

Przyjęto górą $6\phi 12$ o $A_{s2} = 6,79 \text{ cm}^2$

Przyjęto dołem $6\phi 12$ o $A_{s1} = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,30 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 110 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,73 \text{ kN} < V_{Rd1} = 91,56 \text{ kN}$

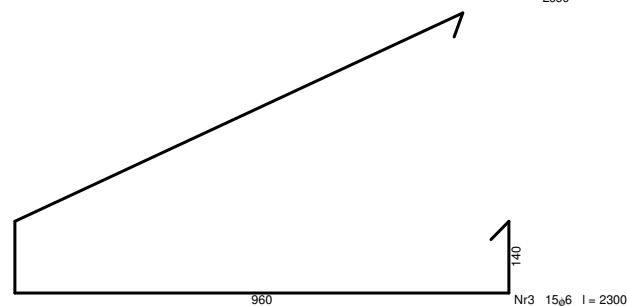
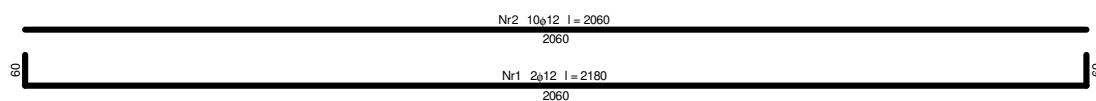
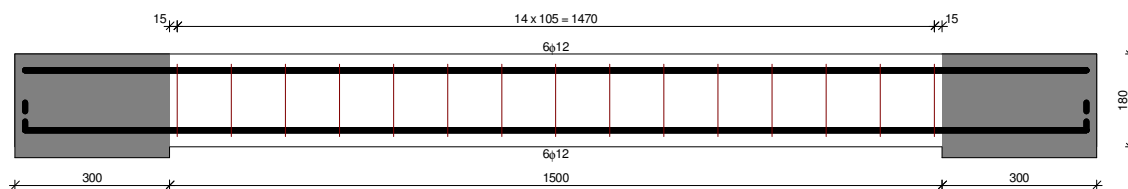
SGU:

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 $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,64 \text{ mm} < a_{lim} = 8,40 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	
				φ6	φ12
1.	12	218	2		4,36
2.	12	206	10		20,60

3.	6	230	15	34,50	
Długość wg średnic [m]				34,5	25,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				7,7	22,2
Masa wg gatunku stali [kg]				30,0	
Razem [kg]				30	