

PROJEKT BUDOWLANY

PRZEBUDOWA LOKALU REGIONALNEGO CENTRUM

INFORMACJI TURYSTYCZNEJ

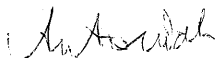
KIELCE ul. Sienkiewicza 29 dz. nr ewid. 543

OBLICZENIA STATYCZNE

**URZĄD MIASTA
KIELCE**
Wydział Architektury
i Urbanistyki
ul. Rynek 1; 25-303 Kielce

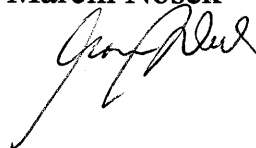
Obliczenia wykonał:

mgr inż Dariusz Antoniak



Obliczenia wykonał:

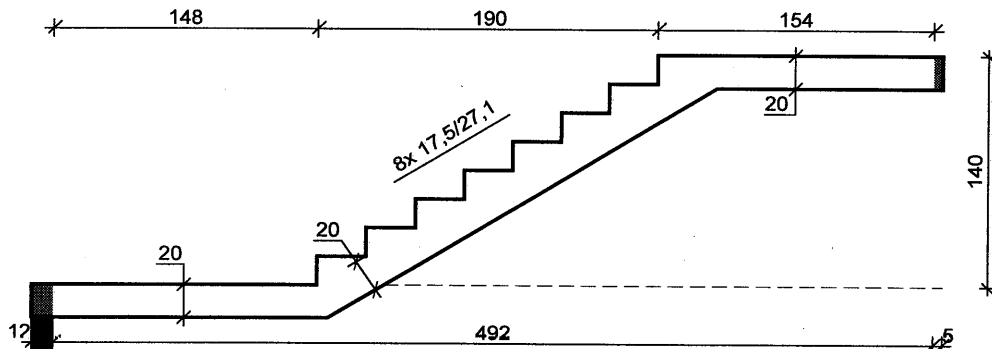
mgr inż. Marcin Nosek



Kielce, luty 2009r.

Poz. 1.1. Schody wewnętrzne żelbetowe

DANE:



Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,48$ m

Długość biegu $l_n = 1,90$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 1,40$ m

Liczba stopni w biegu $n = 8$ szt.

Grubość płyty $t = 20,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,54$ m

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 12,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Belka podpierająca spocznik górny $b = 5,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Zestawienie obciążeń [kN/m²]

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne	4,00	1,30	0,35	5,20
Obciążenia stałe na spoczniku:				
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
Σ		6,13	1,12	6,88

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm 0,57·(1+17,5/27,1)	1,38	1,20	1,66
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 17,5/27,1	8,14	1,10	8,95
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,34	1,30	0,44
Σ		9,86	1,12	11,05

Dane materiałowe:

Klasa betonu **B25** (C20/C25) ? $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,96$

Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) ? $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

URZĄD MIASTA
KIELCE
Wydział Architektury
i Urbanistyki
ul. Sienkiewicza 1; 25-303 Kielce

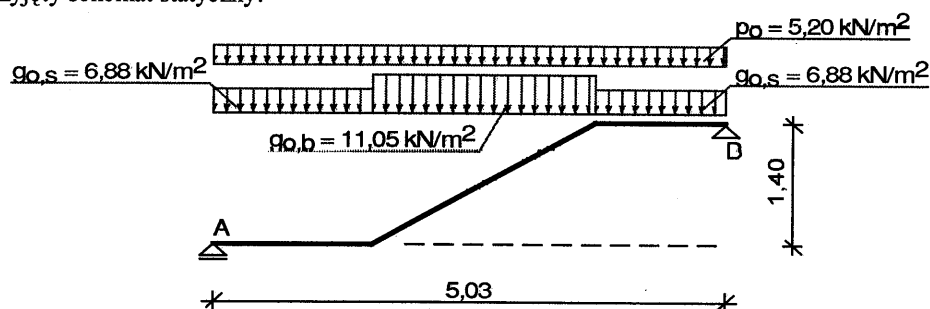
Stal zbrojeniowa konstrukcyjna St0S-b
Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6 \text{ mm}$
Maksymalny rozstaw prętów konstr. 25 cm

Założenia obliczeniowe:

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{\text{lim}} = l_{\text{eff}}/200$

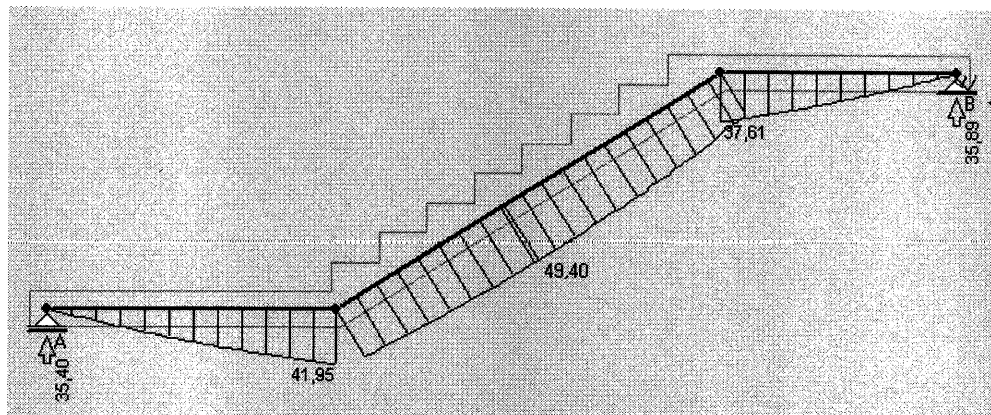
WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:

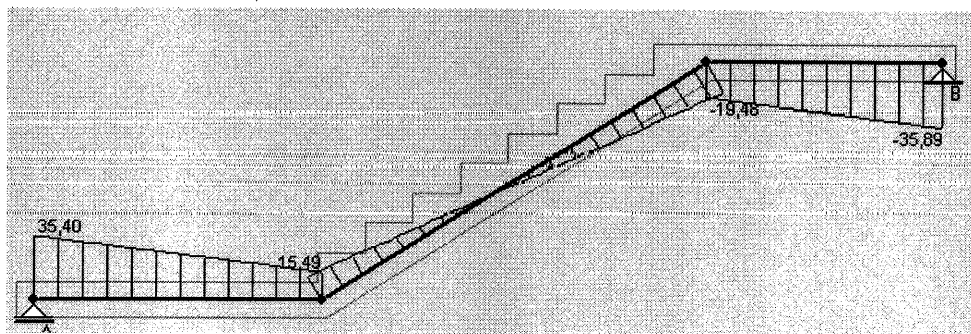


Wykresy sił przekrojowych

Wykres momentów zginających [kNm]

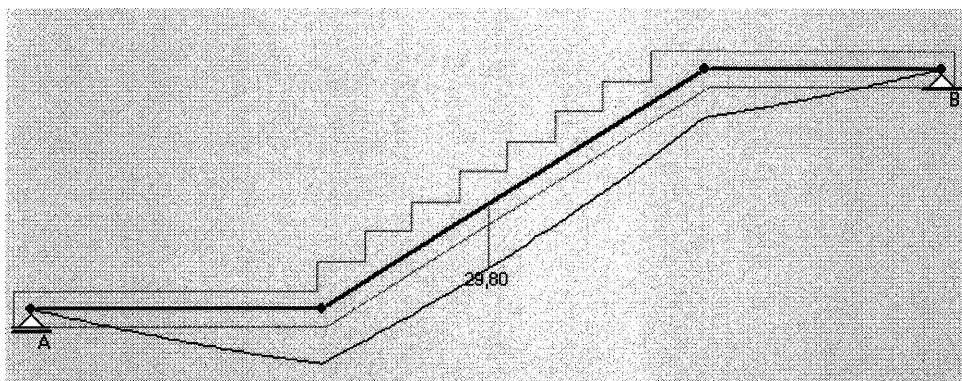


Wykres sił poprzecznych [kN]



URZĄD MIASTA
KIELCE
Wydział Architektury
i Urbanistyki
Rynek 1; 25-303 Kielce

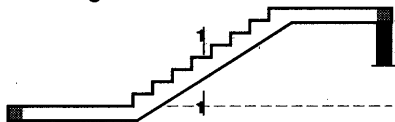
Ugięcie płyty [mm]



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{sd} = 49,40 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = 35,40 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{sd,B} = 35,89 \text{ kN/mb}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 49,40 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,33 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 13,40 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,78\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 49,40 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 84,95 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 34,34 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 34,34 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 140,49 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 34,13 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,132 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 25,40 \text{ mm} < a_{lim} = 25,89 \text{ mm}$

URZĄD MIASTA
KIELCE
Wydział Architektury
i Urbanistyki
ul. Rynek 1; 25-303 Kielce

Poz. 2.1. Belka żelbetowa wzdłuż linii usuniętego fragmentu stropu

Zebranie obciążeń na odcinku balustrady [kN/m]

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
* obciążenia stałe + zmienne			
- ciężar własny ściany balustrady gr. 6cm – h = 1,1m $25 \cdot 0,06 \cdot 1,1 =$	1,65	1,1	1,82
- kładzina kamienna balustrady gr. 4cm – h = 1,1m $2 \cdot 28 \cdot 0,04 \cdot 1,1 =$	2,46	1,2	2,96
- ze stropu istniejącego nad piwnicą pasmo c = 1,0 m	8,33	1,2	10
- ciężar własny belki $25 \cdot b \cdot h =$	3,00	1,1	3,30
- tynk cem.-wap. 1,5cm $19 \cdot 0,015 \cdot b =$	0,09	1,3	0,11
$\Sigma q =$	15,53		18,18

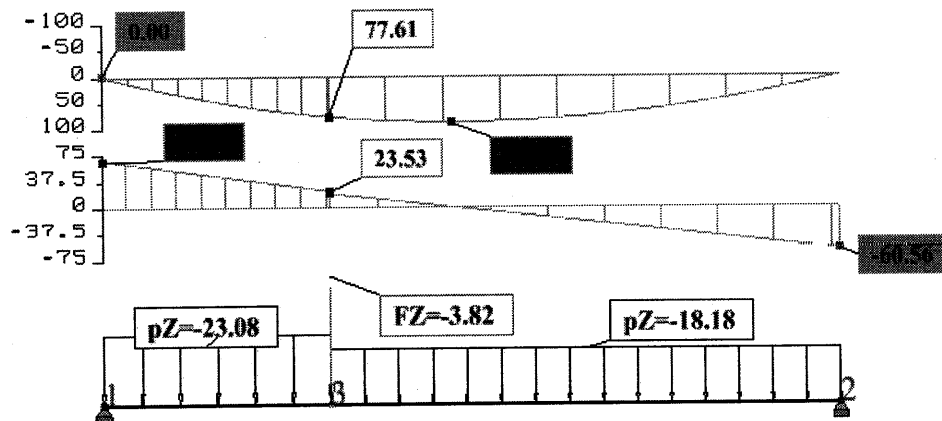
Zebranie obciążeń na odcinku nowego stropu [kN/m]

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
* obciążenia stałe + zmienne			
- z poz 1.1. pasmo c = 0,8m	8,10	---	9,66
- ze stropu istniejącego nad piwnicą pasmo c = 1,0 m	8,33	1,2	10
- ciężar własny belki $25 \cdot b \cdot h =$	3,00	1,1	3,30
- tynk cem.-wap. 1,5cm $19 \cdot 0,015 \cdot b =$	0,09	1,3	0,11
$\Sigma q =$	19,52		23,08

Rozpiętość belki

$l_{\text{eff}} = 5,5 \text{ m}$

Wykresy sił przekrojowych wg programu ROBOT MILLENNIUM



URZĄD MIASTA
KIELCE
Wydział Architektury
i Urbanistyki
ul. Rynek 1; 25-303 Kielce

Charakterystyki geometryczne przekroju

b [m]	h [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]	d [m]	z [m]	A _c [m ²]
0,3	0,4	0,040	0,040	0,360	0,32	0,12

Charakterystyki materiałowe

Beton:	B25				Stal – zbr. główne	A-IIIIN	Stal – strz.	A-0
f_{cd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	E_{cm} [GPa]	f_{yd} [MPa]	f_{yk} [MPa]	f_{ywd} [MPa]	f_{ywk} [MPa]	
13,3	20	2,2	30	420	500	190	220	

1. Wymiarowanie przekroju ze względu na zginanie

$$S_{cc,eff} = M_{sd} / b * d^2 * f_{cd}$$

$$\xi_{eff} = 1 - \sqrt{1 - 2 * S_{cc,eff}}$$

$$\zeta_{eff} = 1 - 0,5 * \xi_{eff}$$

$$A_{s1} = M_{sd} / \zeta_{eff} * d * f_{yd}$$

Przyjmuję zbrojenie

4#16

$$\rho_{min} = 0,13\%$$

$$\rho = A_{s1} / b d = 0,74\%$$

$$\rho_{max} = 2,19\%$$

Zastosowane zbrojenie:

- przeszło

4#16

dołem

2#12

górą

$$M_{sd} = 86,8 \text{ kNm}$$

$$S_{cc,eff} = 0,168$$

$$\xi_{eff} = 0,185 \leq 0,5$$

przekrój pojedynczo zbrojony

$$\zeta_{eff} = 0,908$$

$$A_{s1,req} = 6,33 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,prov} = 8,04 \text{ cm}^2$$

2. Wymiarowanie przekroju ze względu na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna

$$V_{sd} = 67,77 \text{ kN}$$

wytrzymałość obliczeniowa betonu na rozciąganie

współczynnik określający efekt skali $k = 1,6 - d \geq 1,0$

zbrojenie rozciągane (właściwie zakotwione ze wzgl. na ścinanie)

stopień zbrojenia $\rho_L = (A_{sL} / b_w * d) \leq 0,01$

$v = 0,6(1 - f_{ck} / 250)$

Nośność obliczeniowa na ścinanie

$$V_{Rd1} = [0,35 * k * f_{ctd} * (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 * \delta_{cp}] * b_w * d$$

$$V_{Rd2} = 0,50 * v * f_{cd} * b_w * z$$

$V_{Rd1} > V_{sd}$, $V_{Rd2} > V_{sd}$ - nie jest konieczne wymiarowanie przekroju na ścinanie

$$f_{ctd} = 1 \text{ MPa}$$

$$k = 1,24 > 1,0$$

$$A_{sL} = 8,04 \text{ cm}^2$$

$$\rho_L = 0,0074$$

$$v = 0,55$$

$$V_{Rd1} = 70,21 \text{ kN}$$

$$V_{Rd2} = 356,80 \text{ kN}$$

Zbrojenie konstrukcyjne na odcinkach I rodzaju

$$s_{max} = \min(0,75 * d; 0,4m)$$

$$s_{max} = 0,27 \text{ m}$$

URZĄD MIASTA
KIELCE
Wydział Architektury
i Urbanistyki
ul. Rynek 1; 25-303 Kielce