

# PROJEKT BUDOWLANY

**PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI PARTERU  
BUDYNKU PRZEDSZKOŁA NA ŻŁOBEK ORAZ PRZEBUDOWA PIĘTRA PRZEDSZKOŁA**

LOKALIZACJA: **Dz. Nr Ew. 1380/1, Klimontów,  
gm. Klimontów.**

INWESTOR: **Urząd Gminy Klimontów,  
Ul. Zysmana 1, 27-640 Klimontów.**

Niniejszy załącznik Nr .....  
stanowi integralną część decyzji  
nr 396/19  
z dnia 03.09.2019

Z up. STAROSTY  
  
mgr inż. Roman Zbojak  
Naczelnik Wydziału  
Architektury i Budownictwa

PROJEKTOWALI:

**Branża konstrukcja:** mgr inż. Andrzej Stępień, upr.: SWK/0011/POOK/11

PROJEKTOWALI:

**Branża konstrukcja:** mgr inż. Robert Gradzik, upr.: SWK/0008/PWOK/13

**Opracował:** mgr inż. Tomasz Sarna

## KIEROWNICTWO I NADZÓR BUDOWY ORAZ USŁUGI PROJEKTOWE

mgr inż. Tomasz Sarna,  
ul. Cicha 13, 26-020 Chmielnik  
tel.: +48 668 135 177  
email: [tomaszsarna@gmail.com](mailto:tomaszsarna@gmail.com)  
[www.kinb.pl](http://www.kinb.pl)



## **Spis treści**

1. Opis techniczny.
2. Założenia i wyniki obliczeń konstrukcyjnych.
3. Część graficzna do projektu budowlanego.

### Część konstrukcyjna:

- Rys nr K-1- Schemat konstrukcyjny – parter.
- Rys nr K-2- Schemat konstrukcyjny – piętro.
- Rys nr K-3- Szczegół – A – schody.
- Rys nr K-4- Zbrojenie schodów – 1-1.
- Rys nr K-5- Zbrojenie schodów – 2-2.
- Rys nr K-6- Zestawienie zbrojenia schodów – 2-2.
- Rys nr K-7- Zbrojenie schodów – 3-3.
- Rys nr K-8- Zestawienie zbrojenia schodów – 3-3.
- Rys nr K-9- Zbrojenie belki B.1.
- Rys nr K-10- Zbrojenie belki B.2.

## **OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**

### **PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI PARTERU BUDYNKU PRZEDSZKOLA NA ŻŁOBEK ORAZ PRZEBUDOWA PIĘTRA PRZEDSZKOLA**

#### **1. Przedmiot, cel i zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcyjny przebudowy i zmiany sposobu użytkowania części parteru budynku przedszkola na żłobek oraz piętra na przedszkole w miejscowości Klimontów gm. Klimontów, na dz. nr ew. 1380/1. Inwestor : Urząd Gminy Klimontów, ul. Zysmana 1, 27-640 Klimontów. Celem opracowania jest zaprojektowanie elementów konstrukcyjnych i materiałów wg obowiązujących norm, w świetle prawa budowlanego i przepisów, zgodnie ze sztuką budowlaną. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne muszą zapewnić bezpieczne użytkowanie budynku.

**1.2.** Opracowanie swym zakresem obejmuje elementy konstrukcyjne budynku.

W skład opracowania wchodzi:

- opis techniczny
- wyniki obliczeń
- rysunki

#### **2. Materiały wykorzystane do opracowania.**

**2.1.** Podkłady i wytyczne branży architektonicznej.

**2.2.** Obowiązujące normy i przepisy oraz związana z tematem literatura.

#### **3. Geotechniczne warunki posadowienia.**

W podłożu w poziomie posadowienia projektowanego budynku zalega piasek gliniasty -grunty te wykazują dostateczną nośność dla projektowanego budynku. Budynek zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

#### **4. Opis ogólny budynku.**

Budynek 2 kondygnacyjny piętrowy bez poddasza użytkowego, niepodpiwniczony. Przykrycie stropodachem jednospadowym, konstrukcji prefabrykowanej – płyty szkolne.

#### **5. Opis elementów konstrukcyjnych budynku.**



### 5.1. Nadproża, podciąg (belki), wieńce.

- Nadproża wykonać jako prefabrykowane typu „L” zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym.
- Belki żelbetowe wylewane na mokro zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym z betonu żwirowego C20/25.
- Nadproża w w nowopowstałych otworach w istniejących ścianach należy wykonać w kolejności:
  1. Wykucie bruzd w ścianie,
  2. Montaż belek stalowych –dwuteowników z oparciem minimum 10 cm na ścianie na poduszce betonowej.
  3. Wykucie otworów drzwiowych w istniejących ścianach.

### 5.2. Ściany wewnętrzne:

- konstrukcyjne: parteru i poddasza – gr. wg. rysunku architektury z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej marki 3.0.
- działowe: parteru i piętra - grubości wg. rysunku architektury cm z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej marki 3.0.

### 5.3. Strop – otwór montażowy pod windę.

**Należy bezwzględnie przestrzegać kolejności robót opisanej poniżej. Przed koniecznością zmiany kolejności robót należy bezzwłocznie skontaktować się z projektantem konstrukcji.**

1. Podstemplować strop po obu stronach wycinanego otworu.
2. Wykonać wycięcie zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym K1 – w razie stwierdzenia że istniejący strop jest w złym stanie technicznym należy skontaktować się z projektantem.
3. Wykonać szalunki pod belki oraz płytę stropową wraz z podstemplowaniem.
4. Wykonać zbrojenie zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi.
5. Betonowanie elementów konstrukcyjnych.
6. Pielęgnacja betonu.

### 5.4. Schody :

- wewnętrzne: wykonać jako żelbetowe z betonu żwirowego klasy C20/25) zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym.

## **6. Izolacje i ochrona antykorozyjna.**

**6.1.** Elementy drewniane więźby należy zabezpieczyć środkami grzybobójczymi, owadobójczymi o właściwościach nie toksycznych lub mało toksycznych typu INTOKS lub SOLTOKS R-12 oraz p.poż. środkiem DREWNOCHRON.

**6.2.** Elementy betonowe podlegające zasypaniu izolować materiałami bitumicznymi poprzez malowanie, np. Abizol R+2P.

## **7. Normy i literatura.**

- Obciążenia stałe i zmienne PN-82/B-02000.
- Obciążenia wiatrem PN-77/B-02011.
- Obciążenia śniegiem PN-80/B02010.
- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone PN-B-03264.
- Zaprawy budowlane zwykłe PN-90/B-14501.
- Konstrukcje murowe PN-B-03002.
- Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie PN-B-03150.

## **8. Uwagi końcowe.**

**8.1.** Zmiany w stosunku do niniejszego Projektu, które Inwestor chce wprowadzić podczas realizacji muszą uzyskać aprobatę Projektanta.

**8.2.** Nie jest przedmiotem poniższego opracowania projekt organizacji budowy i projekty z nim związane. Projekt organizacji budowy wykonawca powinien uzgodnić z inwestorem.

**8.3.** Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z wymaganiami technicznymi w zakresie robót budowlano-montażowych i ich odbioru, oraz z wymaganiami ujętymi w normach państwowych (PN,BN)

**8.4.** Materiały budowlane zastosowane w realizacji winny posiadać aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do stosowania lub certyfikaty stosownie do wymagań.

**8.5.** Poszczególne opracowania branżowe składające się na Projekt należy czytać łącznie.

**8.6.** Pracami budowlanymi powinny kierować osoby posiadające stosowne uprawnienia.

## **II. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

### **I. Założenia przyjęte do obliczeń**

1. Normy, przepisy, literatura
2. Obciążenia
3. Układ konstrukcyjny
4. Wykorzystane programy komputerowe
5. Zbiorcze zestawienie obciążeń

#### Obciążenia

Strefa obciążenia wiatrem - 1,  
Strefa obciążenia śniegiem - 3,  
Głębokość przemarzania  $h_z=1,10$  m

#### Wykorzystane programy komputerowe

Do obliczeń użyto następujących programów komputerowych:

- SpecBud
- Konstruktor

Projektant:

mgr inż. Andrzej Szepień  
upr. bud KL-174/90; SWK/0011/P00K/11  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej do:  
• kierowania, nadzorowania i kontrolowania robót  
• oceniania i badania stanu technicznego  
budynków i budowli • projektowania  
bez ograniczeń

Projektant sprawdzający:

mgr. inż. Robert Gradzik  
Uprawnienia Budowlane  
Do Projektowania, Kierowania i Nadzorowania  
bez ograniczeń w Specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej  
nr ewid. SWK/0008/PWOK/13 tel. 600 775 684



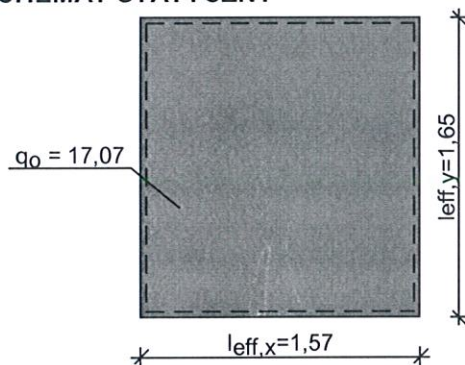
## PLYTA ŻELBETOWA

### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Deski klejone warstwowe lakierowane (na lepiku) o grubości 19 mm szer. 1,42 m dług. 3,00 m [(0,200kN/m <sup>2</sup> ·1,42m):1,42m]	0,20	1,30	--	0,26
2.	Jastrych cementowy grub. 0,05 m, dług. 3,00 m [(21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m·1,42m):1,42m]	1,05	1,30	--	1,37
3.	Styropian grub. 0,14 m, dług. 3,00 m [(0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,14m·1,42m):1,42m]	0,06	1,30	--	0,08
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,15 m, dług. 3,00 m [(25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m·1,42m):1,42m]	3,75	1,30	--	4,88
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,015 m, dług. 3,00 m [(19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m·1,42m):1,42m]	0,28	1,30	--	0,36
6.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3,75	1,10	--	4,13
7.	Obciążenie użytkowe	4,00	1,50	--	6,00
$\Sigma$ :		13,09	1,30		17,07

### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 1,57$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 1,65$  m

Grubość płyty 15,0 cm

### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 1,69$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sdx,k} = 1,30$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdx,lt} = 1,30$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{0x,max} = 13,40$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{0x} = 8,78$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 1,53$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sdy,k} = 1,17$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdy,lt} = 1,17$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{0y,max} = 13,40$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{0y} = 8,37$  kN/m

### 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 betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono)  $\phi = 3,01$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów w przęśle w kierunku x  $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y  $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

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

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

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 3,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **24,0 cm** o  $A_s = 3,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 1,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 7,63 \text{ kNm/mb}$  (22,2%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx}$ )

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 13,40 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 80,82 \text{ kN/mb}$  (16,6%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,99 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **25,0 cm** o  $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,27\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 1,53 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 6,73 \text{ kNm/mb}$  (22,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sky}$ )

Podpora:

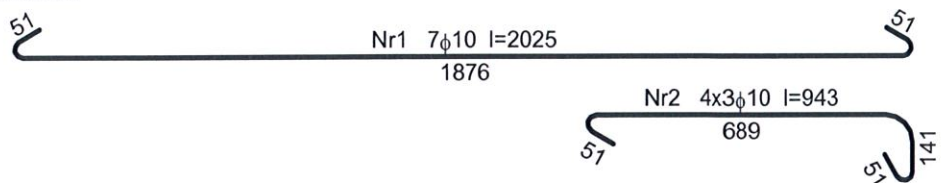
Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 13,40 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 74,99 \text{ kN/mb}$  (17,9%)

Ugięcie całkowite płyty:

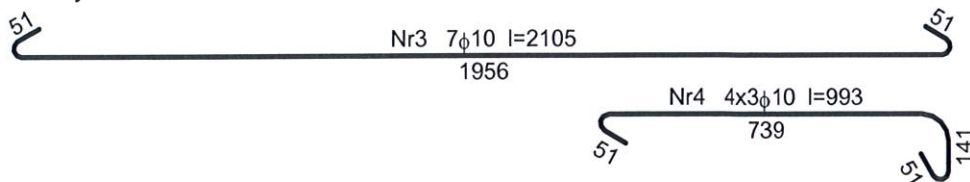
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,15 \text{ mm} < a_{lim} = 7,85 \text{ mm}$  (1,9%)

**SZKIC ZBROJENIA**

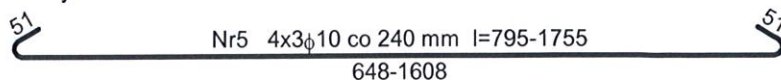
Kierunek x:



Kierunek y:

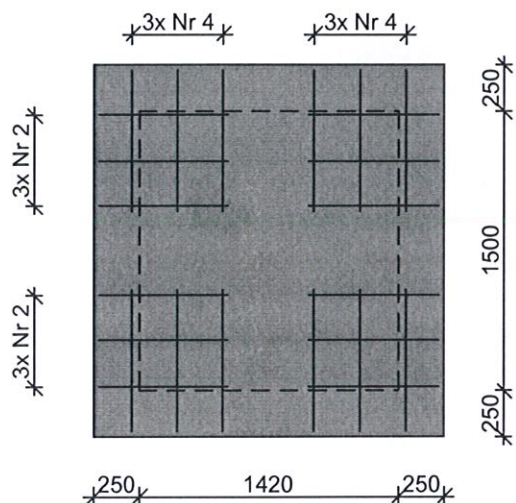
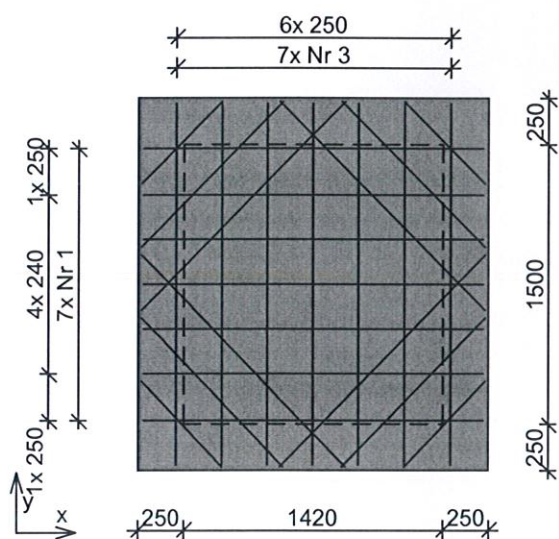


Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):





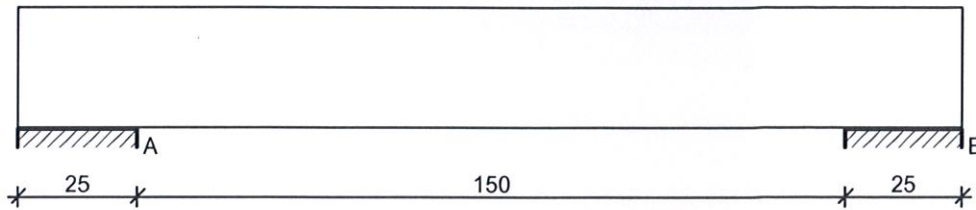
## WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w 1 elemente	elementów	całkowita prętów	St0S-b
						φ10
dla pojedynczej płyty						
1	10	2025	7	1	7	14,18
2	10	943	12	1	12	11,32
3	10	2105	7	1	7	14,74
4	10	993	12	1	12	11,92
5a	10	795	4	1	4	3,18
5b	10	1275	4	1	4	5,10
5c	10	1755	4	1	4	7,02
Długość całkowita wg średnic						[m] 67,5
Masa 1mb pręta						[kg/mb] 0,617
Masa prętów wg średnic						[kg] 41,6
Masa prętów wg gatunków stali						[kg] 41,6
Masa całkowita						[kg] 42

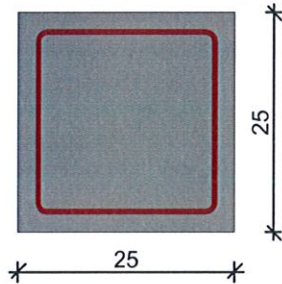
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## Belka B.1

### SZKIC BELKI



### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

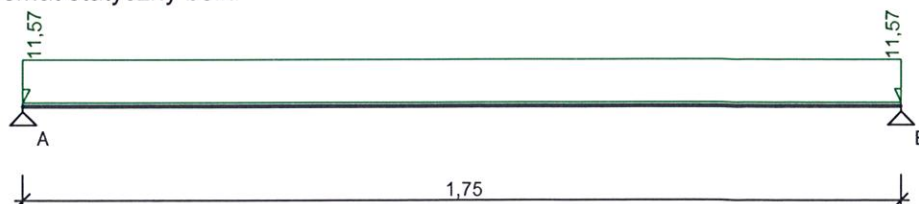
Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

#### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Deski klejone warstwowe lakierowane (na lepiku) o grubości 19 mm szer. 1,42 m [0,200kN/m <sup>2</sup> · 1,42m]	0,28	1,30	--	0,36	cała belka
2.	Jastrych cementowy grub. 0,05 m i szer. 1,42 m [21,0kN/m <sup>3</sup> · 0,05m · 1,42m]	1,49	1,30	--	1,94	cała belka
3.	Styropian grub. 0,14 m i szer. 1,42 m [0,45kN/m <sup>3</sup> · 0,14m · 1,42m]	0,09	1,30	--	0,12	cała belka
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,15 m i szer. 1,42 m [25,0kN/m <sup>3</sup> · 0,15m · 1,42m]	5,32	1,30	--	6,92	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,25m · 25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,015 m i szer. 1,42 m [19,0kN/m <sup>3</sup> · 0,015m · 1,42m]	0,40	1,30	--	0,52	cała belka
<b>Σ:</b>		<b>9,14</b>	<b>1,27</b>		<b>11,57</b>	

#### Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

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)  $\phi = 3,35$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

### Strzemiona:

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

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  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

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

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: **trwała**

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

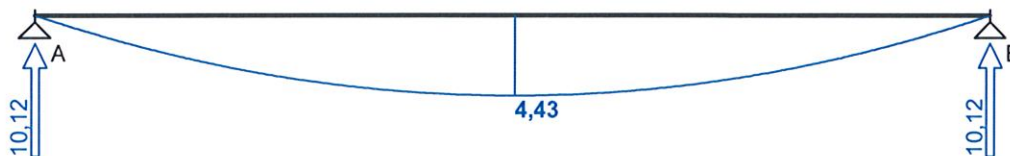
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

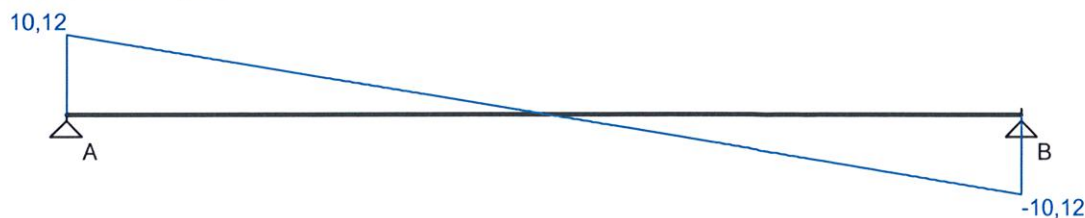
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



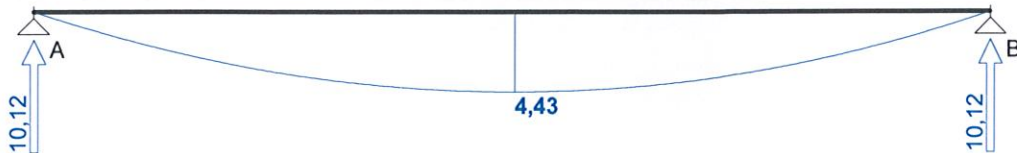
Ugięcia [mm]:



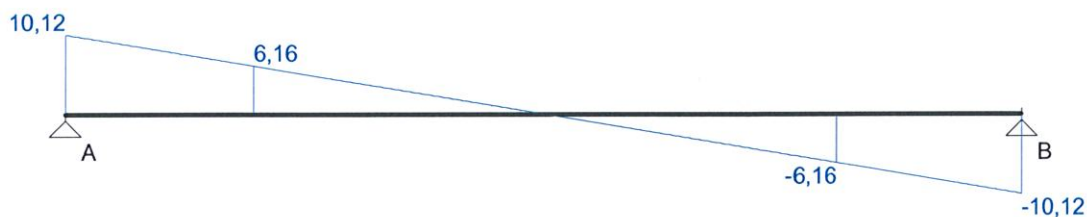


### Obwiednia sił wewnętrznych

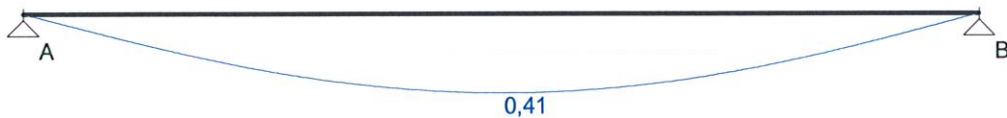
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

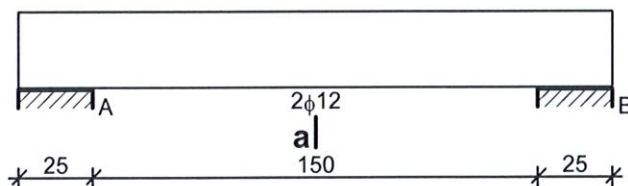


Ugięcia [mm]:



### WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 4,43 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 0,71 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,42\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 4,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,36 \text{ kNm}$  (22,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)6,16 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)6,16 \text{ kN} < V_{Rd1} = 36,01 \text{ kN}$  (17,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 3,50 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 3,50 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,41 \text{ mm} < a_{lim} = 1750/200 = 8,75 \text{ mm}$  (4,7%)

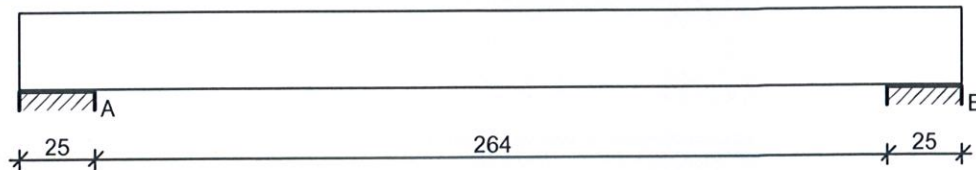
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 6,85 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,016 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (5,3%)

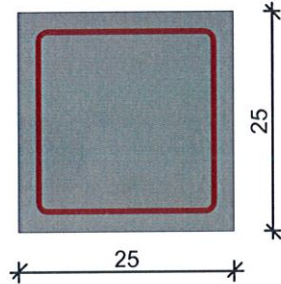
**Belka B.2**

**Belka 2**

**SZKIC BELKI**



**GEOMETRIA BELKI**



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

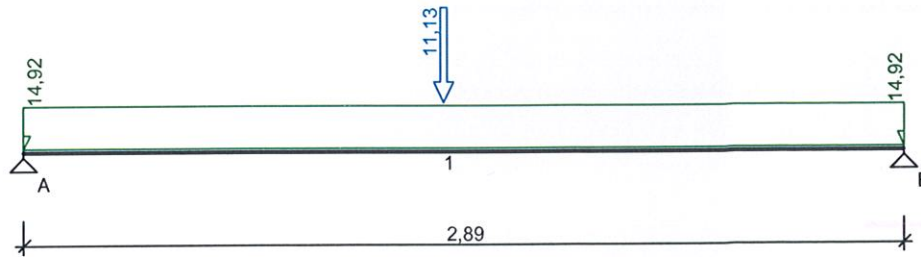
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
2.	Deski klejone warstwowe lakierowane (na lepiku) o grubości 19 mm szer.1,90 m [0,200kN/m <sup>2</sup> ·1,90m]	0,38	1,30	--	0,49	cała belka
3.	Jastrych cementowy grub. 0,05 m i szer.1,90 m [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m·1,90m]	2,00	1,30	--	2,60	cała belka
4.	Styropian grub. 0,14 m i szer.1,90 m [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,14m·1,90m]	0,12	1,30	--	0,16	cała belka
5.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,15 m i szer.1,90 m [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m·1,90m]	7,12	1,30	--	9,26	cała belka
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,015 m i szer.1,90 m [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m·1,90m]	0,54	1,30	--	0,70	cała belka
$\Sigma$ :		11,72	1,27		14,92	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	$F_k$	x [m]	$\gamma_f$	$k_d$	$F_d$
1.	Obciążenie od belki B1	10,12	1,25	1,10	--	11,13

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,00$

### Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

### Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  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

### Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

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

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

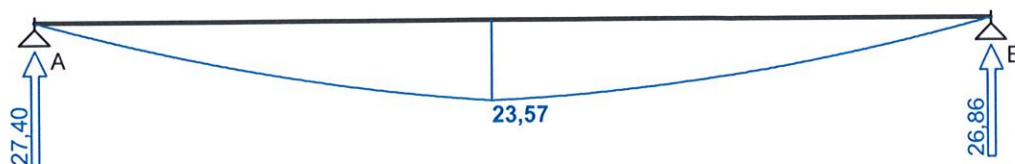
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

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

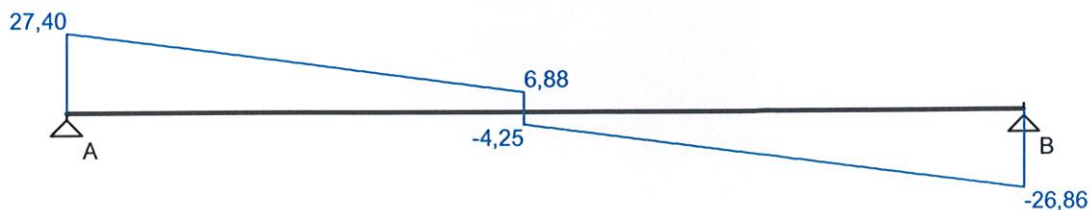
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

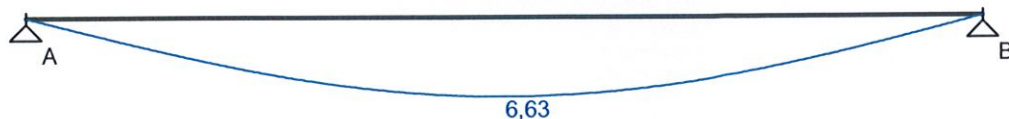


Siły poprzeczne [kN]:



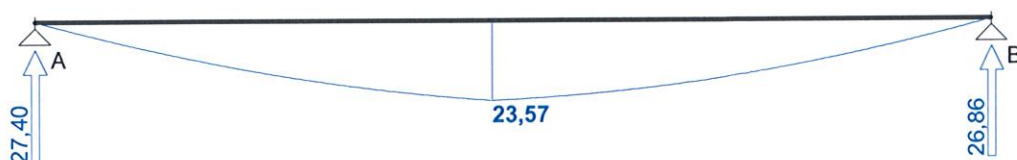


Ugięcia [mm]:

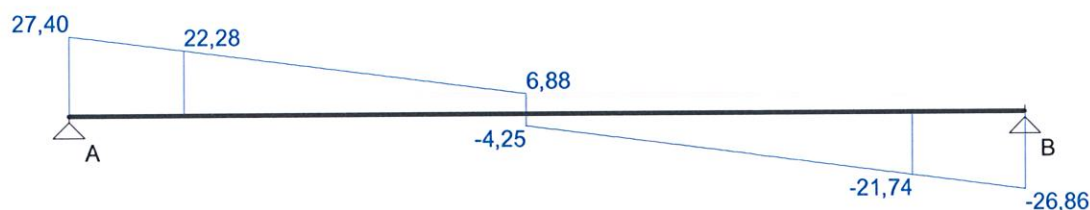


**Obwiednia sił wewnętrznych**

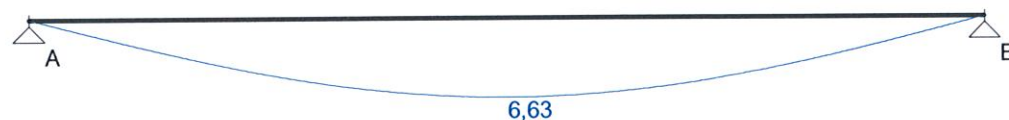
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

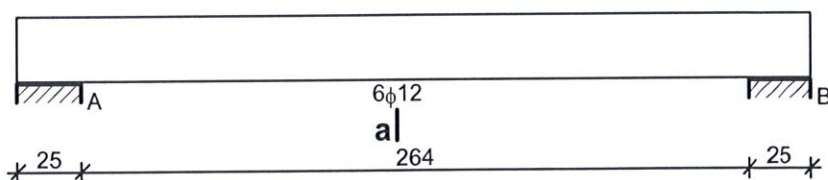


Ugięcia [mm]:



**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

**a|**



**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 23,57$  kNm

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,19$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto 6φ12 o  $A_s = 6,79$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,25\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 23,57$  kNm <  $M_{Rd} = 25,61$  kNm (92,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 22,28$  kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuczętymi φ6 co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 22,28$  kN <  $V_{Rd1} = 42,18$  kN (52,8%)

**SGU:**

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 19,50 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 19,50 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (39,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6,63 \text{ mm} < a_{lim} = 2890/200 = 14,45 \text{ mm}$  (45,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 20,77 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,145 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (48,5%)

**Poz Sch 1**

**Geometria**

Typ obiektu		Budynek wielorodzinny
Długość schodów w świetle podpór $l$	[m]	3.16
Szerokość spocznika dolnego $l_1$	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego $l_2$	[m]	1.30
Różnica wysokości do pokonania $h$	[m]	1.02
Grubość płyty schodów $d$	[m]	0.15
Głębokość oparcia płyty schodów $d_p$	[m]	0.25
Szerokość biegu $b$	[m]	1.20
Liczba stopni	[szt.]	7.00
Wysokość stopnia $h_s$	[cm]	14.57
Szerokość stopnia $l_s$	[cm]	31.00
Długość biegu $l_b$	[m]	1.86

**Obciążenia**

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe $p$	[kN/m <sup>2</sup> ]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m <sup>3</sup> ]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioła $t_1$	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa $t_2$	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

**Wymiarowanie**

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		RB 500 W
Średnica zbrojenia na zginanie $\phi$	[mm]	12.0
Otulenie prętów $a$	[m]	0.018
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

**Wyniki**

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	10.43	12.59
Obciążenie biegu	[kN/m]	12.99	15.42
Reakcja $R_A$	[kN]	20.62	24.54
Reakcja $R_B$	[kN]	18.76	22.48

Moment max. $M_{\max}$	[kNm]	16.68	19.89
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego $M_{d\max}$	[kNm]	12.39	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm <sup>2</sup> ]	$A_z = 3.73$
Na szerokości $b=1.20$ m przyjęto dołem 5 prętów $\phi$ 12.0 mm co 29.1 cm	[cm <sup>2</sup> ]	$A_c = 5.65$

Rysa prostopadła OK:	$w_k = 0.2 \text{ mm} \leq w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y = 1.05 \text{ cm} \leq y_{dop} = 1.66 \text{ cm}$

Opracował:

mgr inż. Andrzej Ściepien  
upr. bud. KL-174/90; SWK/0011/PWOK/11  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej do:  
• kierowania, nadzorowania i kontrolowania robót  
• oceniania i badania stanu technicznego  
budynków i budowli • projektowania  
bez ograniczeń

Sprawdził:

mgr. inż. Robert Gradzik  
Uprawnienia Budowlane  
Do Projektowania, Kierowania i Nadzorowania  
bez ograniczeń w Specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej  
nr ewid. SWK/0008/PWOK/13 tel. 600 775 684