

# **OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA** **STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE**

## **1. Temat i zakres opracowania.**

Przedmiotem inwestycji jest projekt budowlany "Budowa budynku łącznika łączącego Publiczną Szkołę Podstawową z halą sportowo-widowiskową. Przebudowa Publicznej Szkoły Podstawowej i hali sportowo - widowiskowej. ".

Zakres jego obejmuje określenie na podstawie zestawień obciążeń, gabarytów geometrycznych dla pełniących rolę konstrukcyjną elementów budynku, oraz przedstawienie schematów statycznych ich pracy. Wykonanie niezbędnych obliczeń statyczno – wytrzymałościowych ma na celu sprawdzenie poprawności przyjętych rozwiązań i określenia zbrojenia głównego dla podstawowych elementów żelbetowych. W części opisowej zawarto ogólne uwagi konstrukcyjne – materiałowe dotyczące sposobu i zakresu wykonania prac budowlanych.

Część rysunkowa zawiera schematy rozmieszczenia poszczególnych pozycji obliczeniowych oraz rysunków budowlanych dla elementów konstrukcyjnych budynków. Zakres opracowania wykonano na podstawie projektu branży architektonicznej.

## **2. Inwestor**

Gmina Gorzów Śląski,  
ul. Wojska Polskiego 15,  
46-310 Gorzów Śląski.

## **3. Adres.**

Budynek zlokalizowany jest na dz. nr 764/1, 764/2,  
46-310 Gorzów Śląski.

## **4. Podstawa opracowania.**

Podstawę opracowania stanowi:

- projekt architektoniczny obiektu,
  - zlecenie inwestora,
  - obowiązujące normy:
- Eurokod 0 – PN-EN 1990\_2004 – Podstawy projektowania konstrukcji;
  - Eurokod 1 – PN-EN 1991-1-1 Oddziaływania ogólne;
  - Eurokod 1 – PN-EN 1991-1-3 Obciążenie śniegiem;
  - Eurokod 1 – PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania wiatru;
  - Eurokod 1 – PN-EN 1991-1-6 Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji;
  - Eurokod 2 – PN-EN 1992 – Projektowanie konstrukcji z betonu;
  - Eurokod 3 – PN-EN 1993 – Projektowanie konstrukcji stalowych;
  - Eurokod 5 – PN-EN 1995 – Projektowanie konstrukcji drewnianych;
  - Eurokod 6 – PN-EN 1996 – Projektowanie konstrukcji murowych;
  - Eurokod 7 – PN-EN 1997 – Projektowanie geotechniczne;

Literatura przedmiotu oraz tablice projektowe:

- J. Kobiak - *Konstrukcje żelbetowe*,
- Łapko - *Projektowanie konstrukcji żelbetowych*,
- Z. Pieniążek - *Fizyka budowli*, skrypt PK, Kraków 1986,

#### **4. Charakterystyka konstrukcji budynku.**

##### **a. Kategoria geotechniczna**

Kategorię geotechniczną ustalono w zależności od rodzaju warunków gruntowych oraz czynników konstrukcyjnych charakteryzujących możliwość przenoszenia odkształceń i drgań, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji, jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu i zagrożenia środowiska.

Ustalono, że w rejonie lokalizacji obiektu występują proste warunki gruntowe, zwierciadło wód poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

Ustalono, że obiekt należy do pierwszej kategorii geotechnicznej, która obejmuje obiekty budowlane o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych.

##### **b. Warunki gruntowe i posadowienie budynku.**

Posadowienie budynku mieszkalnego należy wykonać na gruncie jako fundament bezpośredni w postaci ław fundamentowych oraz stóp fundamentowych.

Zbrojenie wykonać według rysunków konstrukcji. Wykonanie zbrojenia oraz łączenie prętów wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną i odpowiednimi przepisami, normami itp.

Projekt dostosowany do warunków stref: III – klimatycznej, III - śniegowej i I - wiatrowej.

#### **UWAGA:**

- Fundamenty wykonać na 10cm chudego betonu C8/10 (B10),
- Beton C20/25 (B25), stal AIII B500SP, otulenie zbrojenia 5cm,
- Zastosowanie domieszek do betonu uzależnione jest od wykonawcy, są wynikiem opracowanej technologii wykonania obiektu, panującej temperatury, tempa prac budowlanych,
- Rozpatrywać łącznie z rysunkiem nr K-01,
- Fundamenty posadowić na gruntach warstwy nośnej,
- Warstwy wykończeniowe według specyfikacji projektu architektury,
- Wszystkie wymiary skorygować na placu budowy i z projektem architektury,
- W razie niejasności lub niezgodności z projektem architektury pytania kierować do zespołu projektowego,
- Wszystkie prace budowlane wykonać pod stałym nadzorem osoby uprawnionej do kierowania pracami budowlanymi.
- Podczas prac ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę aby posadowienie fundamentów odbyło się na gruncie rodzimym, w przypadku stwierdzenia w wykopie występowania nasypu niebudowlanego, należy wykop pogłębić aż do gruntu nośnego.

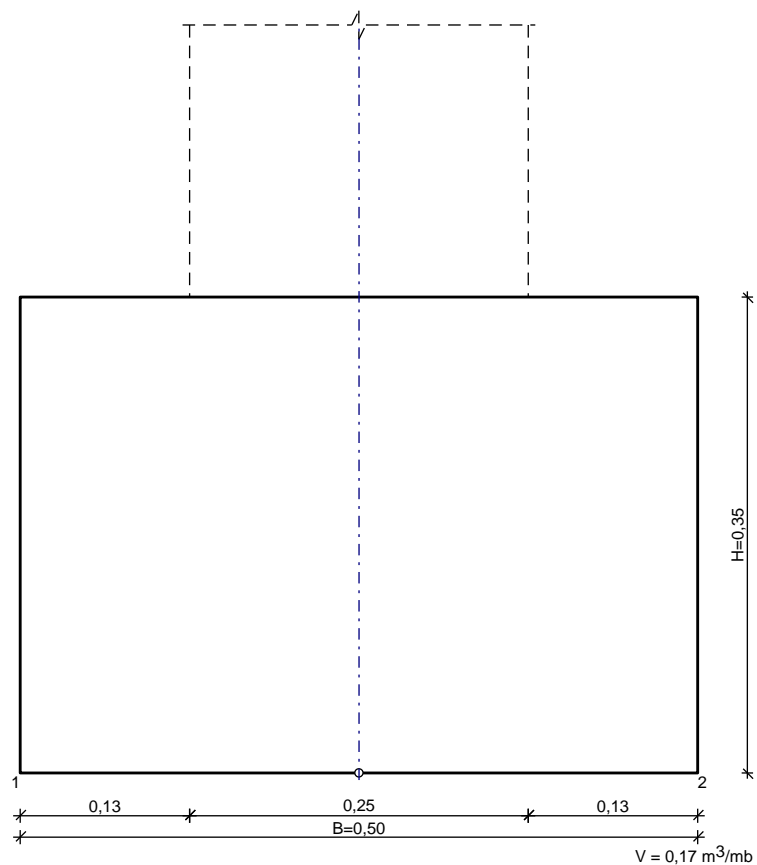
##### **c. Dane konstrukcyjno materiałowe:**

#### **Materiały konstrukcyjne:**

- Beton kl. C20/25 – elementy konstrukcyjne,
- Beton kl. C8/10 – chudy beton pod fundamenty,
- Stal A-IIIN (B500SP) – zbrojenie główne/montażowe/rozdzielcze,
- Stal A- I (St3S-b) – strzemiona,
- Ściany fundamentowe z bloczków betonowych kl. 15, grubość 25cm,
- Ściany nadziemna pustak ceramiczny kl. 15,

## **ŁAWA FUNDAMENTOWA-Ł - 1 50 x 35 cm,**

### **SZKIC FUNDAMENTU**



### **GEOMETRIA FUNDAMENTU**

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,50 m      H = 0,35 m

B<sub>s</sub> = 0,25 m      e<sub>B</sub> = 0,00 m

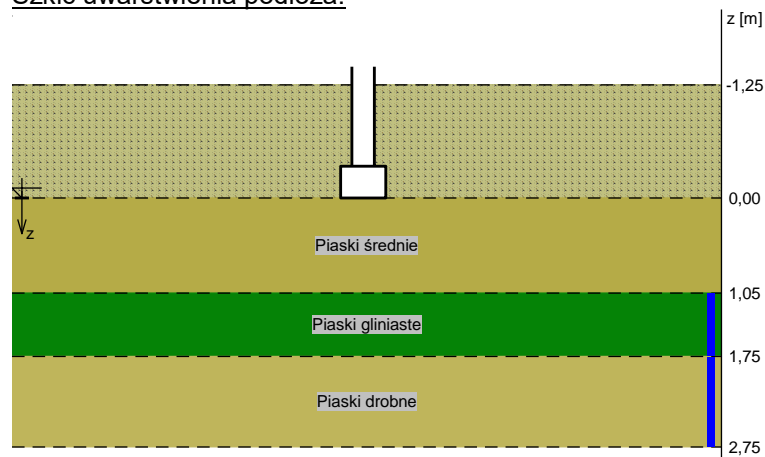
Posadowienie fundamentu:

D = 1,25 m      D<sub>min</sub> = 1,25 m

Brak wody gruntowej w zasypce

### **OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski średnie	1,05	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Piaski gliniaste	0,70	tak	1,05	0,90	1,10	11,40	19,58	19365	25813
3	Piaski drobne	1,00	tak	0,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 340,0 kPa

### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIIN (B500SP)** →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 575$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 25,0$  cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 50$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm

### ZAŁOŻENIA

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

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 227,1$  kN/mb

$N_r = 55,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 227,1$  kN/mb = 183,9 kN/mb (29,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 26,4$  kN/mb

$T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 26,4$  kN/mb = 19,0 kN/mb (0,0%)

Ociążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 110,0$  kPa

$\sigma_{max} = 110,0$  kPa <  $\sigma_{dop} = 340,0$  kPa (32,4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 13,21 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 13,2 \text{ kNm/mb} = 9,5 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,09 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,03 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,12 \text{ cm}$

$$s = 0,12 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (12,4\%)$$

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebicie:

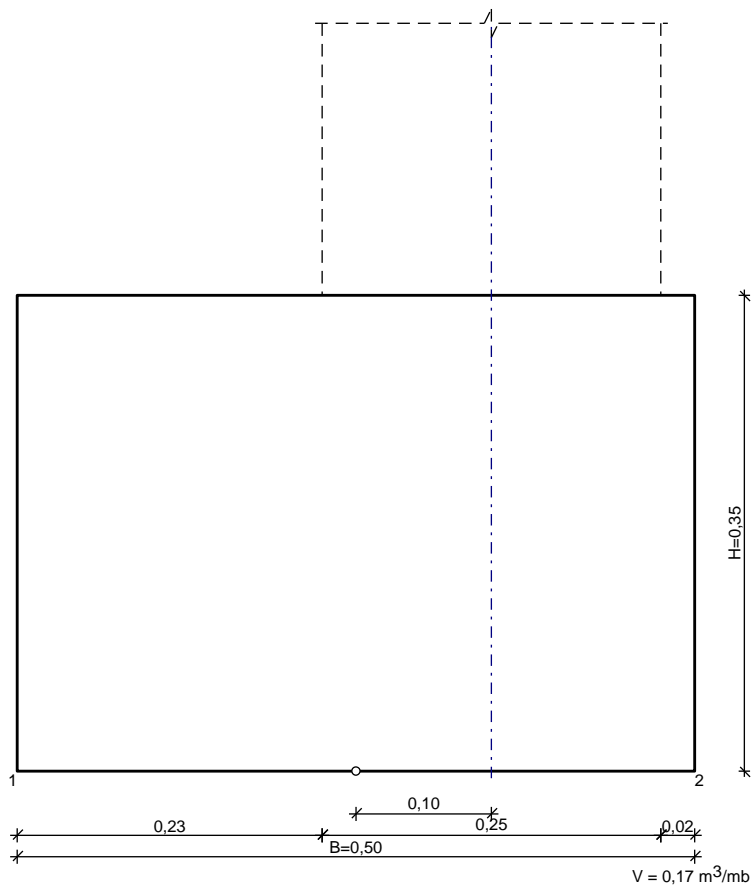
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Ława betonowa - dalsze obliczenia pominięto

**ŁAWA FUNDAMENTOWA-Ł - 2** 50 x 35 cm,

## SZKIC FUNDAMENTU



## GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,50 \text{ m}$        $H = 0,35 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$        $e_B = 0,10 \text{ m}$

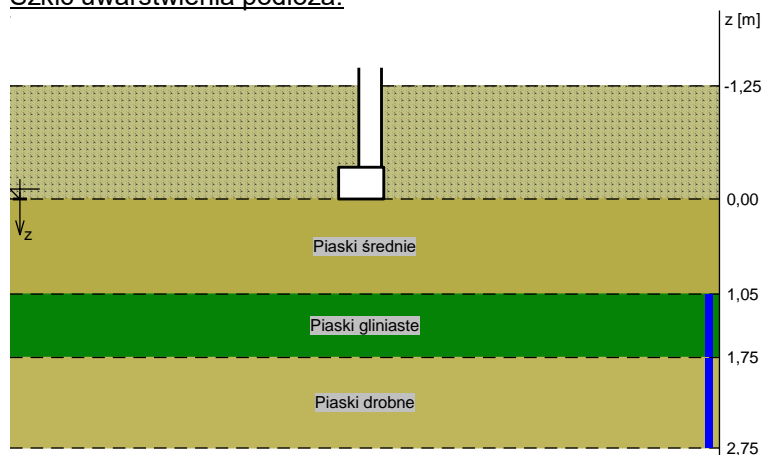
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,25 \text{ m}$        $D_{min} = 1,25 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,05	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Piaski gliniaste	0,70	tak	1,05	0,90	1,10	11,40	19,58	19365	25813
3	Piaski drobne	1,00	tak	0,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 340,0 kPa

## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 575$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 25,0$  cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 50$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm

## ZAŁOŻENIA

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

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

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fn} = 156,2 \text{ kN/mb}$

$N_r = 55,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fn} = 0,81 \cdot 156,2 \text{ kN/mb} = 126,5 \text{ kN/mb} \quad (43,5\%)$

#### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{ft} = 26,4 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{ft} = 0,72 \cdot 26,4 \text{ kN/mb} = 19,0 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

#### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 205,1 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 205,1 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 340,0 \text{ kPa} \quad (60,3\%)$

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 9,11 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 9,1 \text{ kNm/mb} = 6,6 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,09 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,03 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,12 \text{ cm}$

$s = 0,12 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (12,4\%)$

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

#### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

#### Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 12 \text{ mm co } 25,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$

#### **d. Strop**

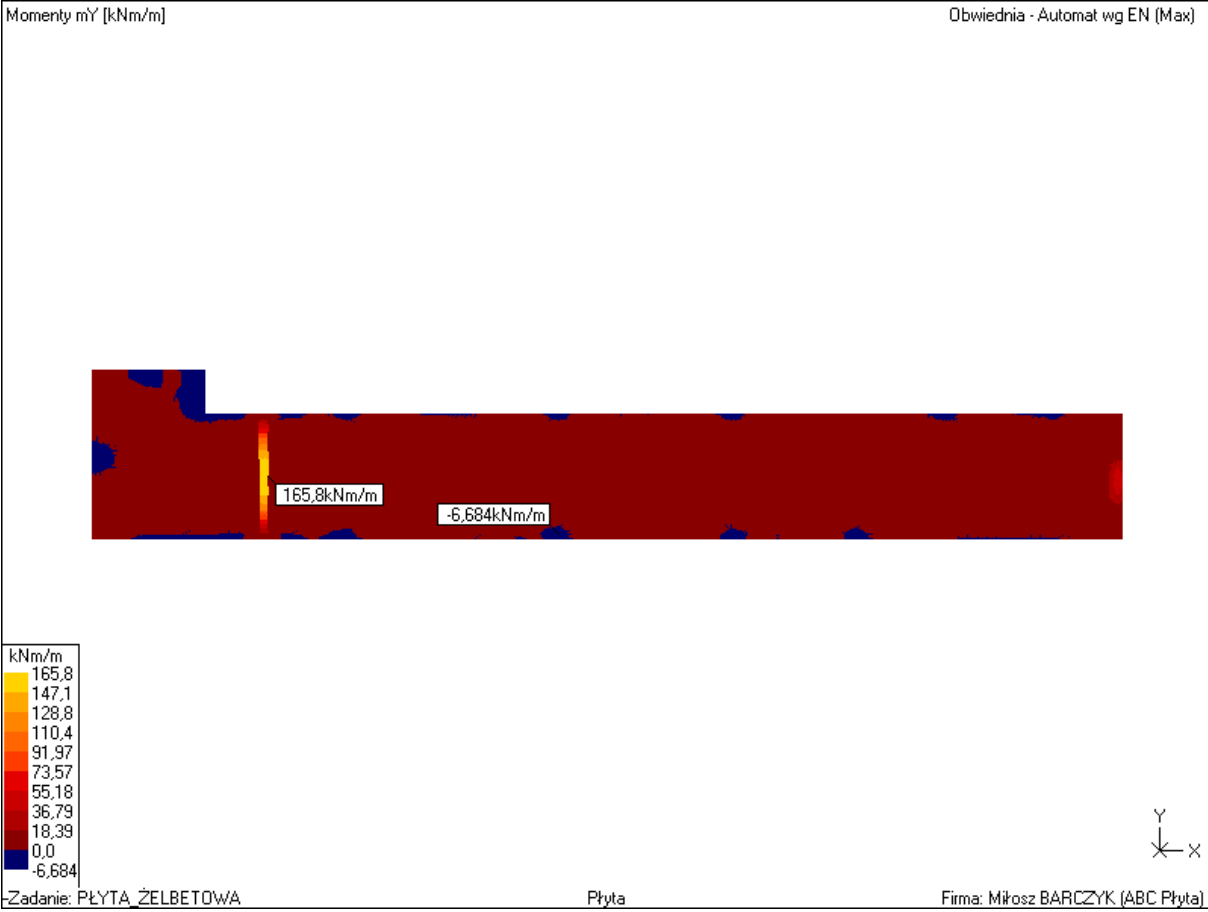
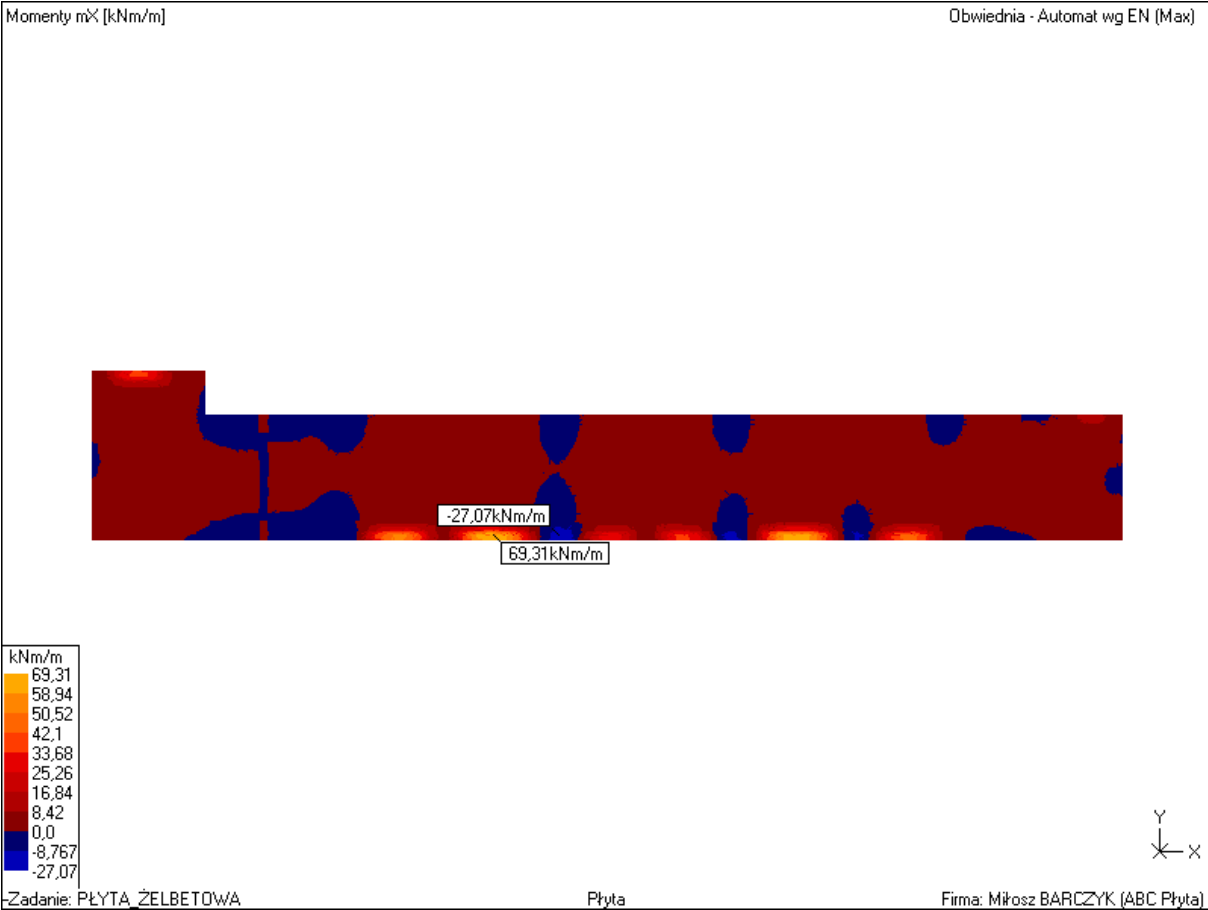
Strop nad kondygnacją parteru projektuje się jako płytę żelbetową wylewaną na mokro grubości 18cm. Strop w formie stropodachu. Płyty stropowe wykonać z betonu klasy **C20/25 (B25)**, zbrojone stalą **AIIN B500SP**, strzemiona **AI St3S-b**. Otulenie prętów min. 2,5 cm.

Strop należy wykonać jako element ciągły na całej powierzchni kondygnacji, betonując łącznie z wieńcami. Przerwy robocze oraz dylatacje należy uzgadniać z projektantem konstrukcji.

Elementy płytowe stropu pracują w sposób mieszany – od płyt o schemacie elementu jednoprzęsłowego, wolnopodpartego do płyt o schemacie elementu ciągłego, zbrojonego krzyżowo. Oparcie płyt na ścianach murowanych realizować za pośrednictwem żelbetowego wieńca stężającego wszystkie ściany murowane. Przebiecia instalacyjne realizować przy użyciu wiertnic mechanicznych.

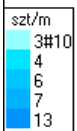
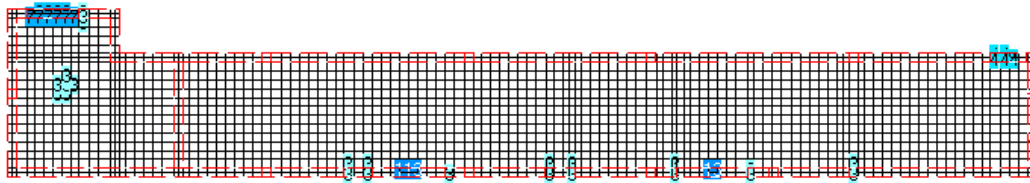
PŁYTA STROPODACHU

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH PŁYTY PARTERU





—



-(19.01.2023) Zadanie: PŁYTA ŻELBETOWA

Płyta

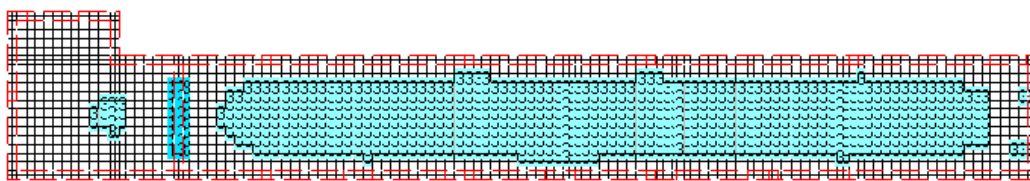
Firma: Mirosz BARCZYK (ABC Płyta)

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek Y  
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=25) (B500SP)  
**Dane: 1**

PN-EN 1992\_1\_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()

|



-(19.01.2023) Zadanie: PŁYTA ŻELBETOWA

Płyta

Firma: Mirosz BARCZYK (ABC Płyta)

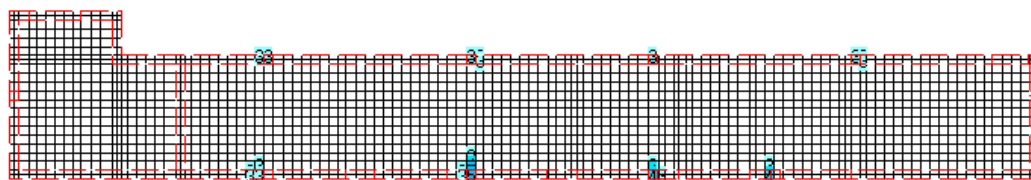
Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek X  
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=25) (B500SP)

PN-EN 1992\_1\_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()

**Dane: 1**

—



szt/m  
3#10  
4  
5



-(19.01.2023) Zadanie: PŁYTA ŻELBETOWA

Płyta

Firma: Mirosz BARCZYK (ABC Płyta)

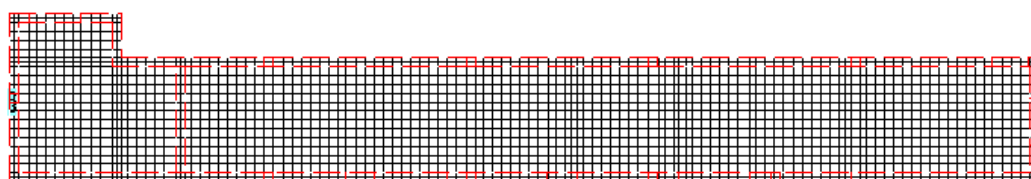
Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek Y  
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=25) (B500SP)

PN-EN 1992\_1\_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()

**Dane: 1**

|



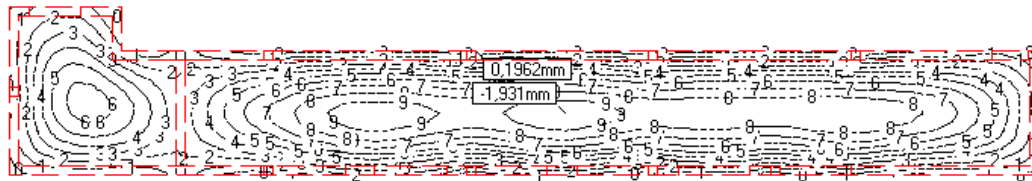
szt/m  
3#10



-(19.01.2023) Zadanie: PŁYTA ŻELBETOWA

Płyta

Firma: Mirosz BARCZYK (ABC Płyta)



mm

0 (0,0)

1 (-0,2)

2 (-0,4)

3 (-0,6)

4 (-0,8)

5 (-1)

6 (-1,2)

7 (-1,4)

8 (-1,6)

9 (-1,8)



Zadanie: PŁYTA ŻELBETOWA

Płyta (ugięcia zarysowanej płyty)

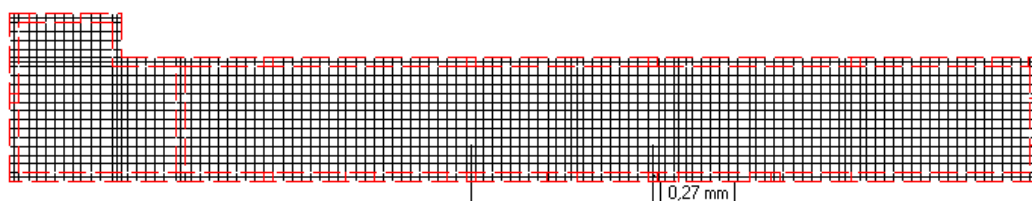
Firma: Mirosz BARCZYK (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty

PN-EN 1992\_1\_1:2008

Wariant: 6/1 (x1 - Do zarysowania)

Dane: 1

**Uwaga:****Płyty można rozdeskować po upływie 28 dni od betonowania.**

### e. Belki żelbetowe.

Belki projektuje się jako żelbetowe wylwane na mokro z betonu klasy **C20/25 (B25)**, zbrojone stalą: pręty główne i montażowe **AIIN B500SP**, strzemiona **AI St3S-b**. Otulenie zbrojenia min. 2,5 cm.

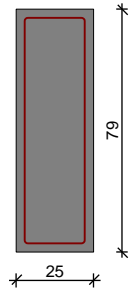
Belki wykonać według rysunku K-04.

### **BELKA B 0.1**

#### **SZKIC BELKI**



#### **GEOMETRIA BELKI**



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 78,5$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

### **OBCIĄŻENIA NA BELCE**

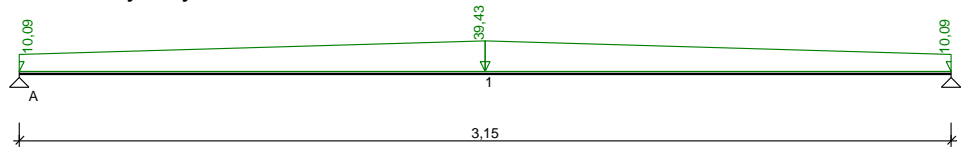
#### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Tablica 10. Ciężar wieńca zewn szer.0,20 m [6,940kN/m <sup>2</sup> ·0,20m]	1,39	1,30	--	1,81	cała belka
2.	Tablica 16. Ciężar ściany zewn szer.0,50 m [4,440kN/m <sup>2</sup> ·0,50m]	2,22	1,30	--	2,89	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,25m·0,79m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	4,91	1,10	--	5,40	cała belka
$\Sigma$ :		8,52	1,18		10,09	

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	Tablica 4. Ciężar płyty nad parterem gr. 18cm szer.3,15 m [6,900kN/m <sup>2</sup> ·3,15m]	0,00	21,73	1,35	--	0,00	29,34	od pocz. do 1,45
2.	Tablica 4. Ciężar płyty nad parterem gr. 18cm szer.3,15 m [6,900kN/m <sup>2</sup> ·3,15m]	21,73	0,00	1,35	--	29,34	0,00	od 1,45 do końca

## Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

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)  $\phi = 3,00$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 575 \text{ MPa}$

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

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

### Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3S-b**) →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 265 \text{ MPa}$

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

### Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIIN (B500SP)

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

### Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

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

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

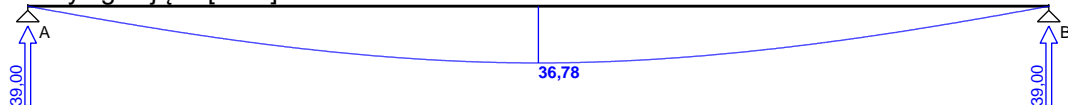
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

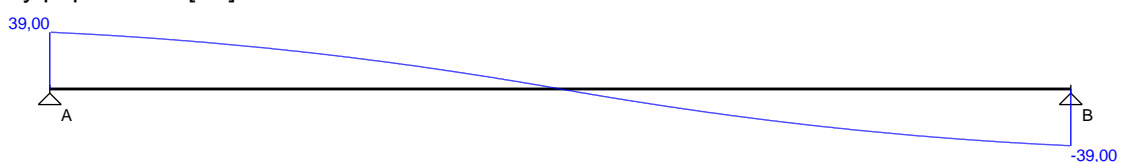
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

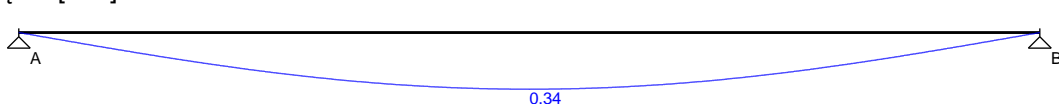
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

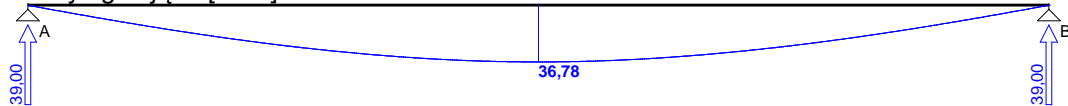


Ugięcia [mm]:

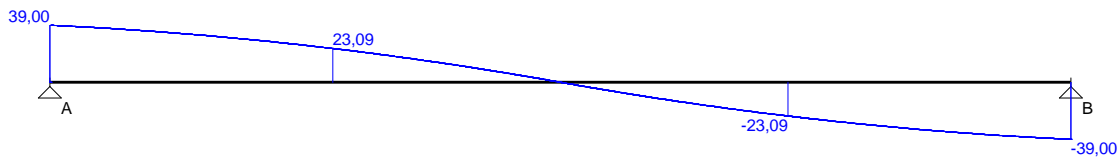


## Obwiednia sił wewnętrznych

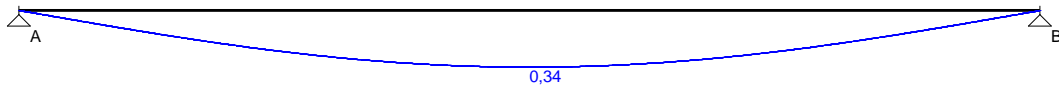
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

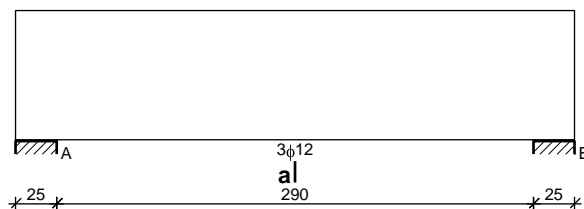


Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE

a|



### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 36,78 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = 2,43 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,18\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 36,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,55 \text{ kNm}$  (35,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = (-)23,09 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = (-)23,09 \text{ kN} < V_{Rd1} = 83,29 \text{ kN}$  (27,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{sk} = 28,54 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = 28,54 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od  $M_{sk,lt}$ :  $a(M_{sk,lt}) = 0,34 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$  (2,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{sk,lt} = 29,36 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

### f. Nadproża żelbetowe

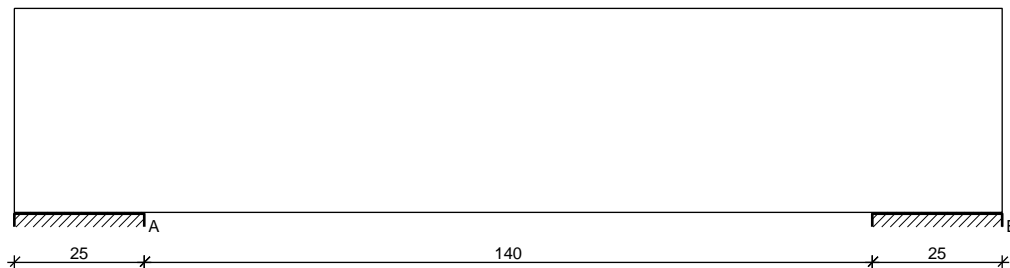
Nadproża zewnętrzne i wewnętrzne w ścianach nośnych nowoprojektowanych projektuje się jako żelbetowe wylwane na mokro z betonu klasy **C20/25 (B25)** zbrojone stalą: pręty główne i montażowe **AIII B500SP**, strzemiona **AI St3S-b**. Otulenie zbrojenia min. 2,5 cm.

We wszystkich ściankach działowych nad otworami drzwiowymi wykonać nadproża systemowe.

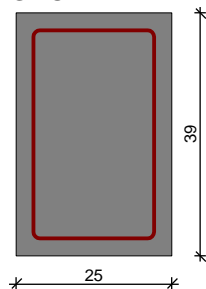
Nadproża wykonać według rysunków K-04.

## NADPROŻE N 0.1

### SZKIC BELKI



### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 39,0$  cm

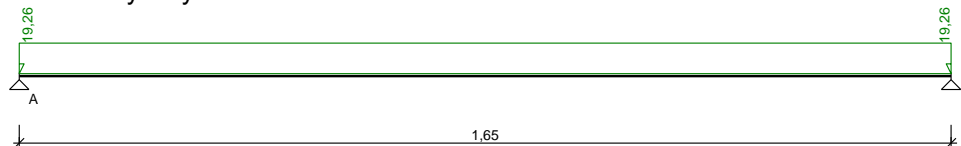
Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Tablica 10. Ciężar wieńca zewn szer.0,20 m [6,940kN/m <sup>2</sup> ·0,20m]	1,39	1,30	--	1,81	cała belka
2.	Tablica 16. Ciężar ściany zewn szer.0,50 m [4,440kN/m <sup>2</sup> ·0,50m]	2,22	1,30	--	2,89	cała belka
3.	Tablica 4. Ciężar płyty nad parterem gr. 18cm szer.1,275 m [6,900kN/m <sup>2</sup> ·1,275m]	8,80	1,35	--	11,88	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,39m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,44	1,10	--	2,68	cała belka
$\Sigma$ :		14,85	1,30		19,26	

#### Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  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)  $\phi = 3,00$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 575$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

### Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3S-b**) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 265$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

### Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (B500SP)

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

### Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 25$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

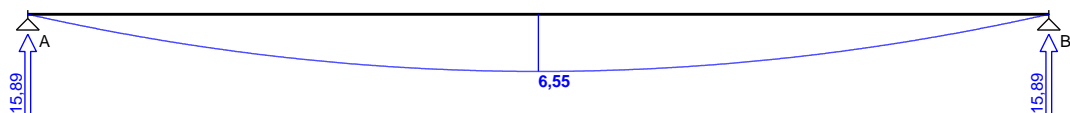
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

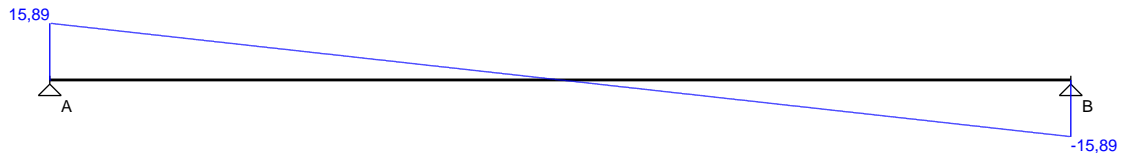
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

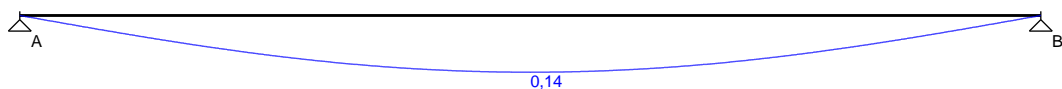
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

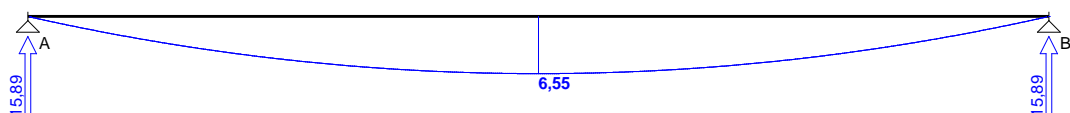


Ugięcia [mm]:

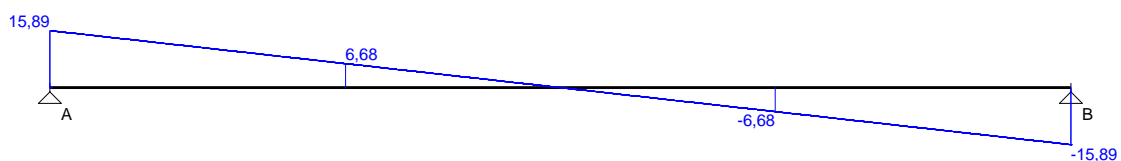


## Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:

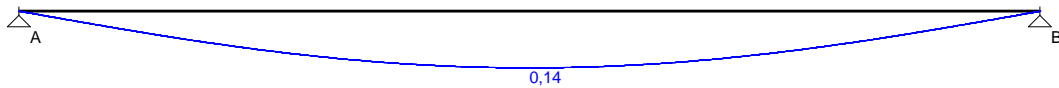


Siły poprzeczne [kN]:

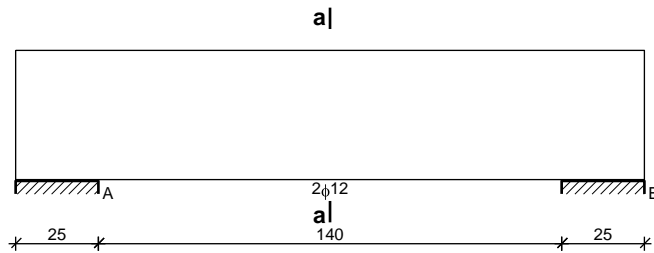




Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE



### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 6,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = 1,15 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 6,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 32,18 \text{ kNm}$  (20,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 6,68 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 6,68 \text{ kN} < V_{Rd1} = 50,17 \text{ kN}$  (13,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{sk} = 5,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = 5,05 \text{ kNm}$

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

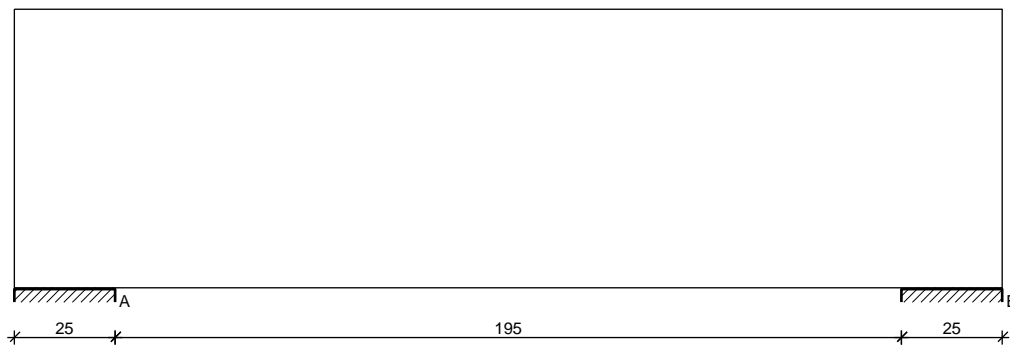
Maksymalne ugięcie od  $M_{sk,lt}$ :  $a(M_{sk,lt}) = 0,14 \text{ mm} < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 \text{ mm}$  (1,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{sk,lt} = 10,39 \text{ kN}$

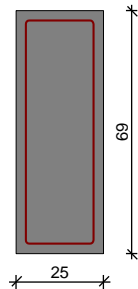
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## NADPROŻE N 0.4

### SZKIC BELKI



### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju  $h = 69,0 \text{ cm}$

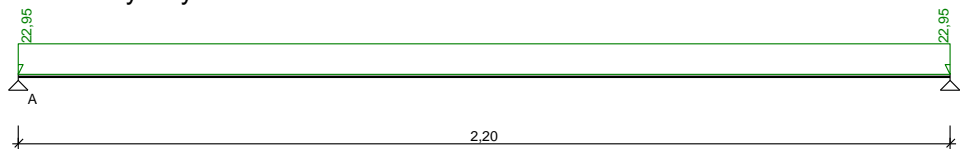
Rodzaj belki: monolityczna

#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Tablica 10. Ciężar wieńca zewn szer.0,20 m [6,940kN/m <sup>2</sup> ·0,20m]	1,39	1,30	--	1,81	cała belka
2.	Tablica 16. Ciężar ściany zewn szer.0,50 m [4,440kN/m <sup>2</sup> ·0,50m]	2,22	1,30	--	2,89	cała belka
3.	Tablica 4. Ciężar płyty nad parterem gr. 18cm szer.1,45 m [6,900kN/m <sup>2</sup> ·1,45m]	10,01	1,35	--	13,51	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,69m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	4,31	1,10	--	4,74	cała belka
$\Sigma$ :		17,93	1,28		22,95	

##### Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE

##### Parametry betonu:

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

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)  $\phi = 3,00$

##### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 575 \text{ MPa}$

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

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

##### Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3S-b**) →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 265 \text{ MPa}$

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

##### Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (B500SP)

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

##### Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

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

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

#### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

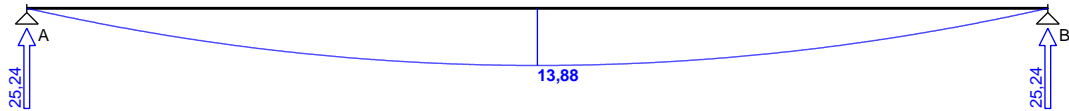
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

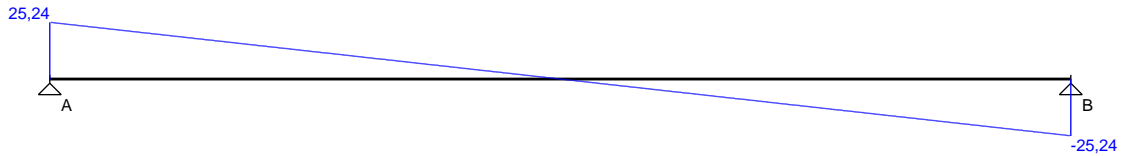
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

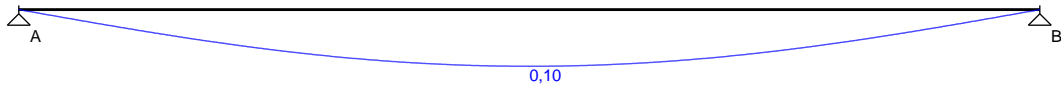
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

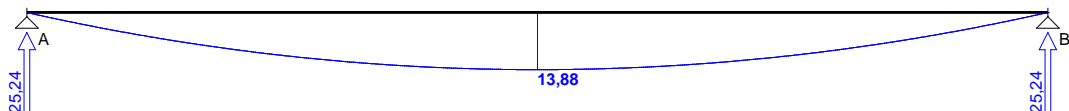


Ugięcia [mm]:

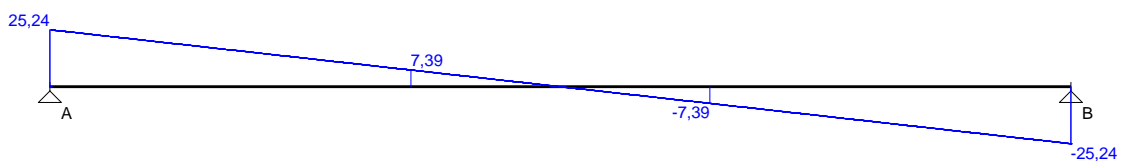


### Obwiednia sił wewnętrznych

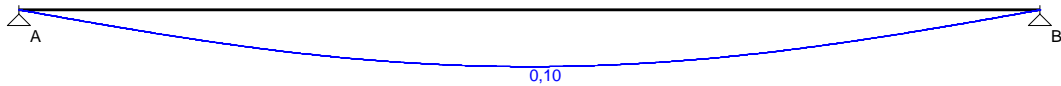
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

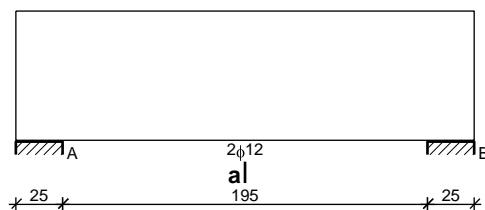


Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE

a|



### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 13,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = 2,12 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,14\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 13,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 60,68 \text{ kNm}$  (22,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 7,39 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 7,39 \text{ kN} < V_{Rd1} = 71,73 \text{ kN}$  (10,3%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 10,85 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 10,85 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,10 \text{ mm} < a_{lim} = 2200/200 = 11,00 \text{ mm} \quad (0,9\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 17,48 \text{ kN}$

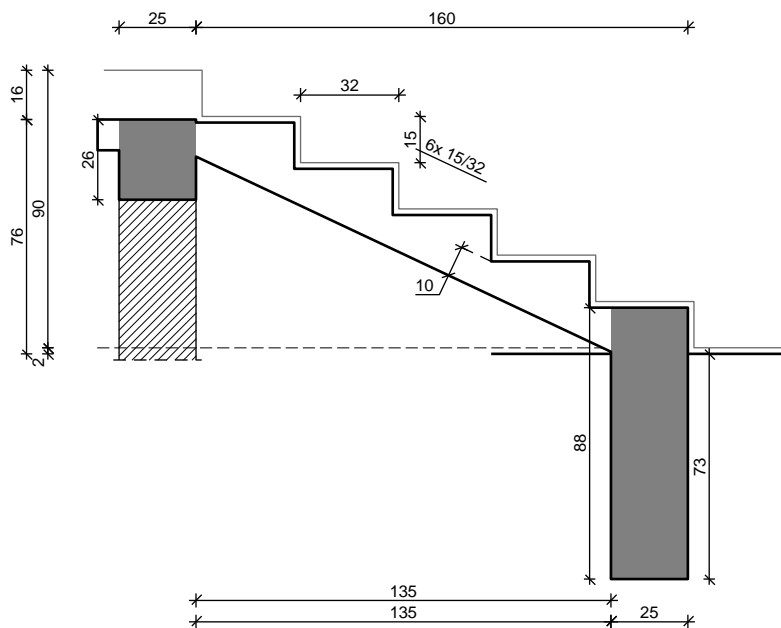
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

#### **g. Schody**

Schody wewnętrzne Sch-1 projektuje się jako żelbetowe płytowo-belkowe wylewane na mokro grubości 10cm z betonu klasy **C20/25 (B25)**, zbrojone stalą **IIIIN B500SP**, strzemiona **AI St3S-b**. Otulenie prętów min. 2,5 cm.

Schody wykonać według rysunku K-04.

#### **SZKIC SCHODÓW**



#### **GEOMETRIA SCHODÓW**

##### Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 1,60 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników  $h = 0,90 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu  $n = 6 \text{ szt.}$

Grubość płyty  $t = 10,0 \text{ cm}$

##### Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego  $2,0 \text{ cm}$

Okładzina pozioma stopni  $2,0 \text{ cm}$

Okładzina pionowa stopni  $2,0 \text{ cm}$

Okładzina spocznika górnego  $16,0 \text{ cm}$

##### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1,50 \text{ m}$

##### Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy  $b = 25,0 \text{ cm}, h = 88,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy  $b = 25,0 \text{ cm}, h = 26,0 \text{ cm}$

## OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

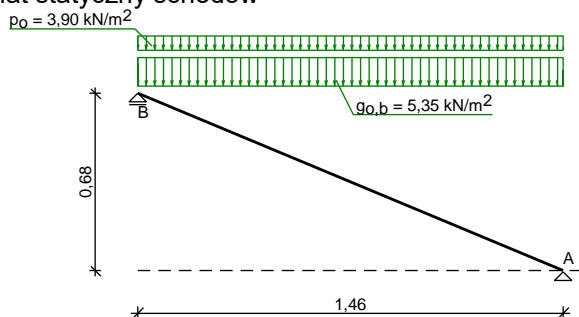
### Obciążenia zmienne [kN/m<sup>2</sup>]:

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m <sup>2</sup> ]	3,00	1,30	0,35	3,90

### Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Buk [7,3kN/m <sup>3</sup> ]) grub.2 cm 0,00·(1+15,0/32,0)	0,21	1,20	0,26
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.10 cm + schody 15/32	4,64	1,10	5,10
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
$\Sigma$ :		4,85	1,10	5,36

### Schemat statyczny schodów



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,28$

### Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (B500SP)** →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 575$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 10$  mm

### Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3S-b)** →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 265$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 6$  mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

### Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 25$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

## WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

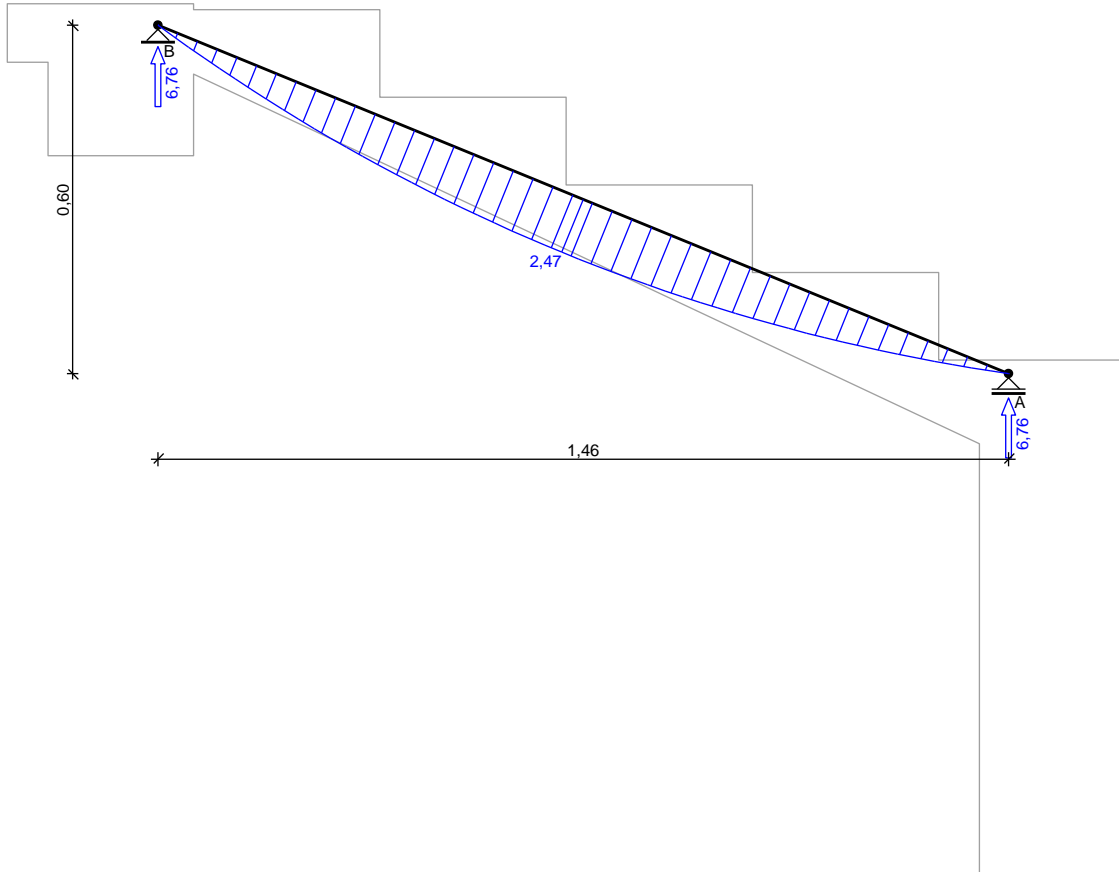
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 2,47$  kNm/mb

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 6,76$  kN/mb

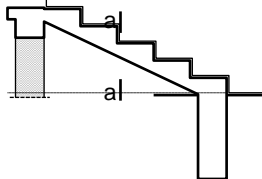
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



### Sprawdzenie



#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 2,47 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 0,91 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co  $20,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,56\%$ )

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 2,47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 10,53 \text{ kNm/mb}$  (23,5%)

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 6,30 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 6,30 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 31,23 \text{ kN/mb}$  (20,2%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 2,10 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 1,57 \text{ kNm/mb}$

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

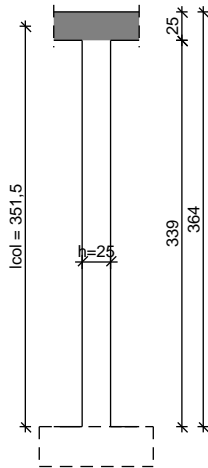
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,57 \text{ mm} < a_{lim} = 1461/200 = 7,31 \text{ mm}$  (7,8%)

## h. Słupy

Projektuje się słupy żelbetowe w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych. Słupy wykonać z betonu klasy **C20/25 (B25)**, zbrojone stalą **AIIN B500SP**, strzemiona **AI St3S-b**. Otulenie zbrojenia min. 2,5 cm. Lokalizacja wg rys. konstrukcyjnych. Zbrojenie wykonać z zapewnieniem zakładu na każdej kondygnacji 50Ø.

### SŁUP S-1

#### SZKIC SŁUPA



#### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego  $25,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego  $25,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji  $h_{kond} = 3,64 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,00 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 3,52 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 1,20$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 1,20$

#### 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	26,00	26,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 6,04 \text{ kN}$

## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,10$

### Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIN (B500SP)** →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 575 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

### Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3S-b)** →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 265 \text{ MPa}$

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

### Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (B500SP)**

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

### Otulenie:

Klasa środowiska: **XC3**

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

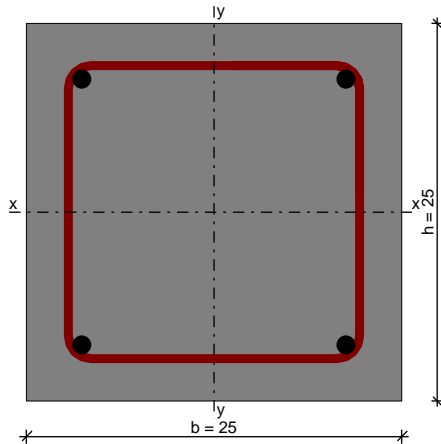
→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

## WYMIAROWANIE



### Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2φ12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2φ12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4φ12** o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,72\%$ )

### Warunek nośności:

- dla  $N_d = 32,04 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 0,39 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 21,80 \text{ kNm}$

- dla  $M_{d,x} = 0,39 \text{ kNm}$  :  $N_d = 32,04 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1013,39 \text{ kN}$

### Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

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

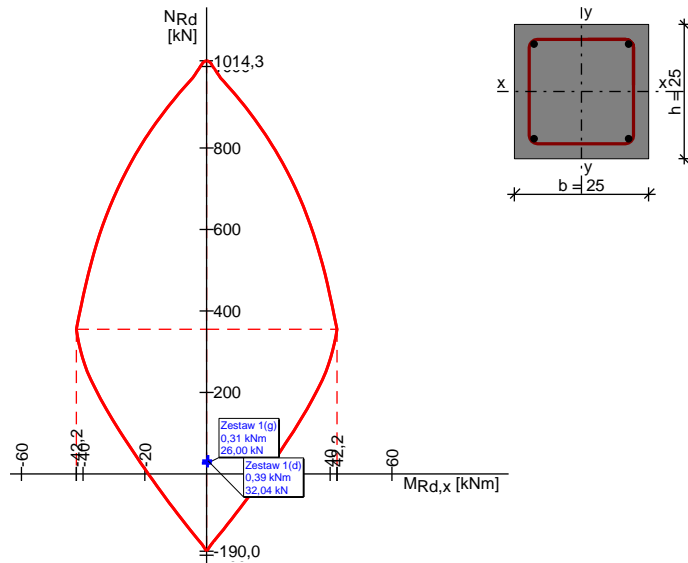
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm



SGU:

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

## WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

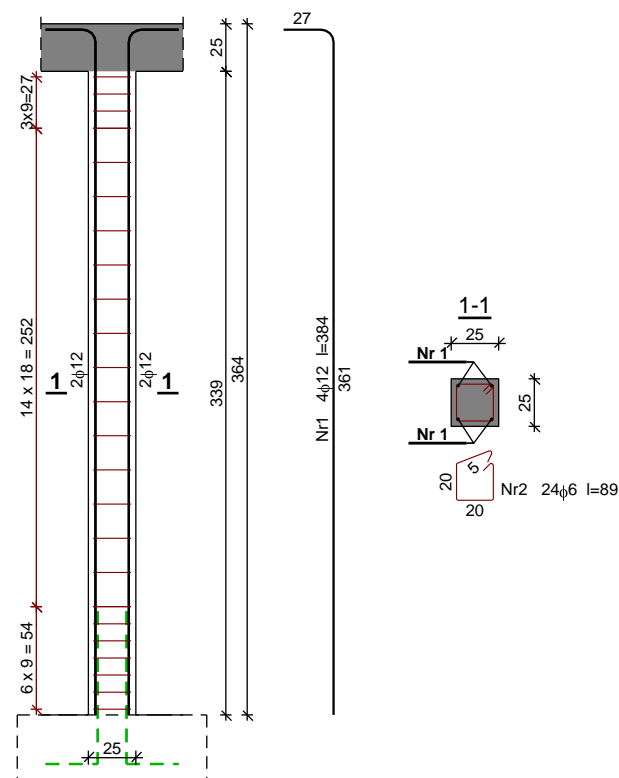
$M_{Rd,x,max} = 42,19 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 355,04 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -42,19 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 355,04 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,max} = 1014,29 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,min} = -190,00 \text{ kN}$

## SZKIC ZBROJENIA



## **i. Wieńce**

Wieńce w ścianach nośnych nowoprojektowanych projektuje się jako żelbetowe wylewane na mokro z betonu **C20/25 (B25)** i stali: pręty główne i montażowe **STAL AIIIIN B500SP**, strzemiona **AI St3S-b**. Otulenie zbrojenia min. 2,5 cm. Zbrojenie wieńców prętami #12 ze strzemionami  $\Phi 6$  w rozstawie co 25cm. Wykonanie zbrojenia oraz łączenie prętów wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną i odpowiednimi przepisami, normami itp. Zwieńczenie projektuje się nad każdą kondygnacją w poziomach stropu. Łączenie zbrojenia wykonać z zachowaniem minimalnego zakładu 80cm.

### ***Uwaga:***

**Wszystkie roboty murowe wykonać zgodnie z PN-B-03002:2007 w kategorii wykonania robót A tzn., że roboty musi wykonywać należycie wyszkolony zespół pod nadzorem mistrza murarskiego. Należy stosować zaprawę produkowaną fabrycznie, a jeżeli zostanie ona wytworzona na budowie należy zapewnić kontrolę dozowania składników i wytrzymałości zaprawy. Jakość robót musi kontrolować wykwalifikowany inspektor nadzoru inwestorskiego. Połączenia ściana - słup należy zmonolityzować poprzez strzypia ścian murowanych. Docinanie elementów murowych należy wykonywać wyłącznie przy użyciu pił. Zabrania się ubijania pustaków młotkiem.**

## **5. Uwagi końcowe.**

- Roboty przeprowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną, polskimi normami oraz odpowiednimi przepisami.
- Przy wykonywaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych należy stosować materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- Wszelkie zmiany wykonawcze w stosunku do projektu możliwe są tylko po uzgodnieniu z autorem niniejszego opracowania.
- Właściciel budynku zobowiązany jest w celach bezpieczeństwa użytkowania obiektu odśnieżać dachy obiektów i sprawdzać sprawność odwodnienia dachu.
- Projekt budowlany został wykonany zgodnie z Ustawą Prawo budowlane oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, projekt stanowi załącznik do wniosku o pozwolenie na budowę i jest kompletny dla celu, któremu ma służyć.
- Projekty wszystkich branż (tj. projekt architektury, projekt konstrukcji, projekty instalacji sanitarnych, projekty instalacji elektrycznych, projekty drogowe itp.) należy rozpatrywać łącznie oraz poddać je analizie przed przystąpieniem do realizacji projektu.
- Przed zamówieniem przewidzianych w projekcie materiałów wykonawca ma obowiązek sprawdzania stosownych aprobat technicznych i certyfikatów - w celu potwierdzenia możliwości zastosowania ich w realizacji obiektu zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami. Rozwiązania systemowe zastosowane w projekcie należy realizować pod nadzorem doradcy technicznego danego systemu.
- Podczas realizacji obiektu należy używać materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie (posiadających oznaczenia „B” lub „CE”) posiadających odpowiednie atesty oraz certyfikaty.
- Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami budowlanymi pod nadzorem osoby uprawnionej.