

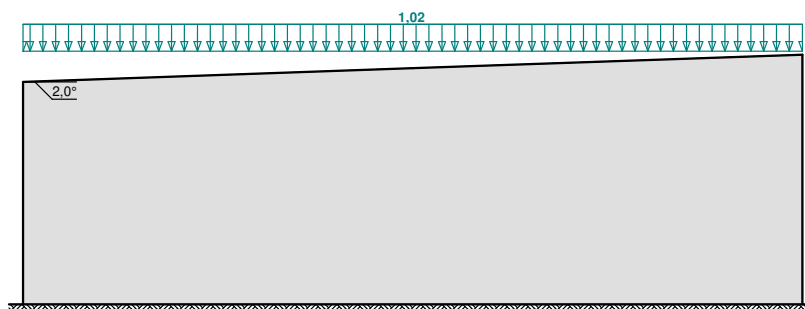
# OBLICZENIA CENTRUM HISTORII LOTNICTWA

## Poz.1.1.1Dach

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	współcz. obc.	obc. obl. $g_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Obciążenia stałe</b>				
2x papa termozgrzewalna		0,10	1,35	0,14
styropian gr.śr. 30cm		0,14	1,35	0,18
paroizolacja		0,01	1,35	0,014
płyta żelbetowa gr.18cm		4,50	1,35	6,08
płyta g-k		0,25	1,35	0,34
instalacje		0,25	1,35	0,34
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>0,75</b>	<b>1,35</b>	<b>1,01</b>
<b>razem stałe</b>		<b>5,25</b>	<b>1,35</b>	<b>7,08</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
obciążenie użytkowe dachu		0,40	1,50	0,60
<b>razem zmienne</b>		<b>0,40</b>	<b>1,50</b>	<b>0,60</b>
<b>Razem stałe +zmienne</b>		<b>5,65</b>	<b>1,36</b>	<b>7,68</b>

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (5.3.2)

  $s$  [kN/m<sup>2</sup>]



- Dach jednopołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):  
Strefa obciążenia śniegiem 3;  $A = 313$  m n.p.m.  
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,278$  kN/m<sup>2</sup>
- Współczynnik ekspozycji:  
Teren: normalny  
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny:  $C_t = 1,0$

### Cały dach - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 2,0^\circ$

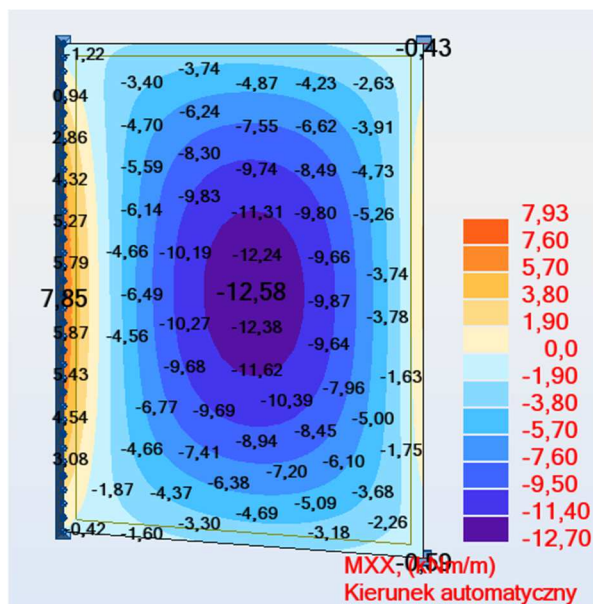
$\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

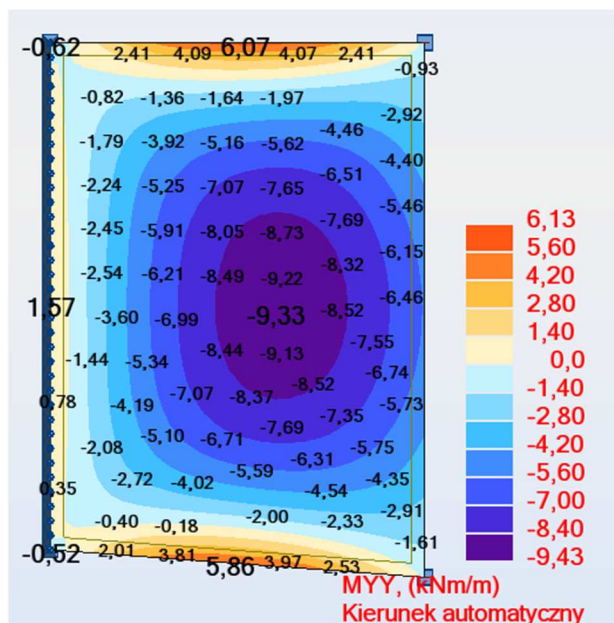
$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,278 = 1,02 \text{ kN/m}^2$$

### Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

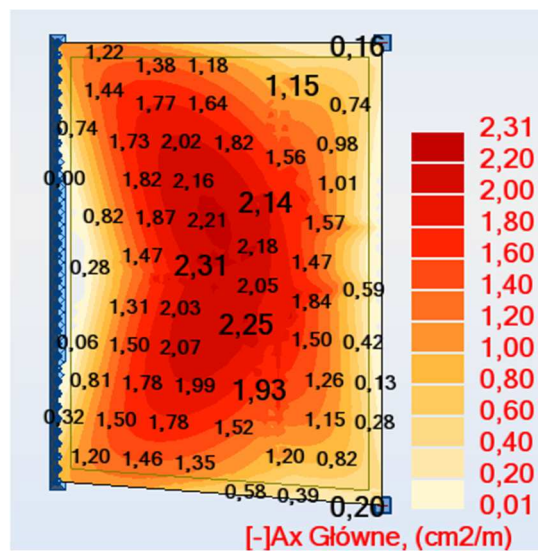
Mapa momentów zginających  $M_{xx}$  [kNm/mb]



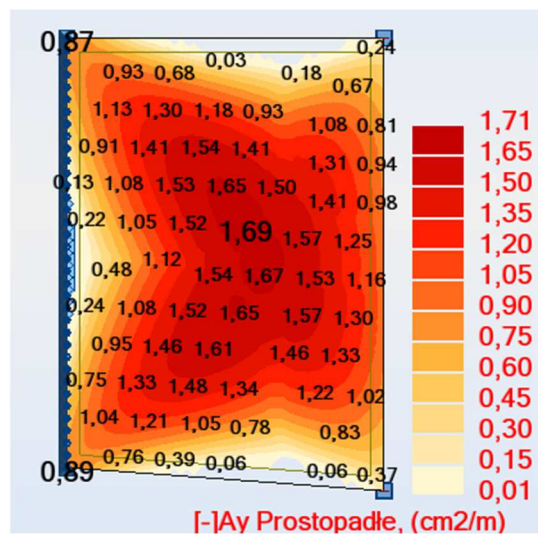
Mapa momentów zginających  $M_{yy}$  [kNm/mb]



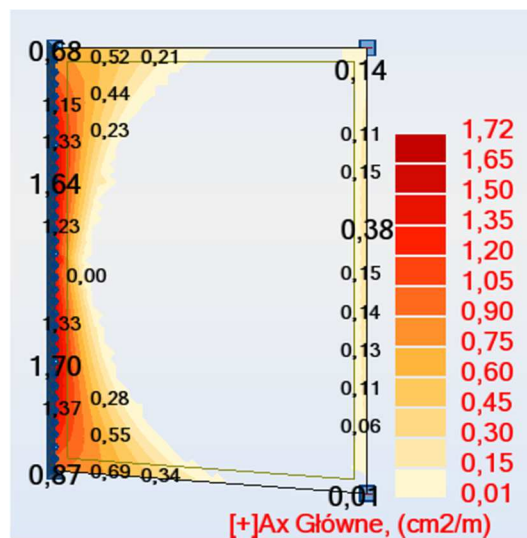
Mapa zbrojenia dolnego x [ $\text{cm}^2/\text{mb}$ ]



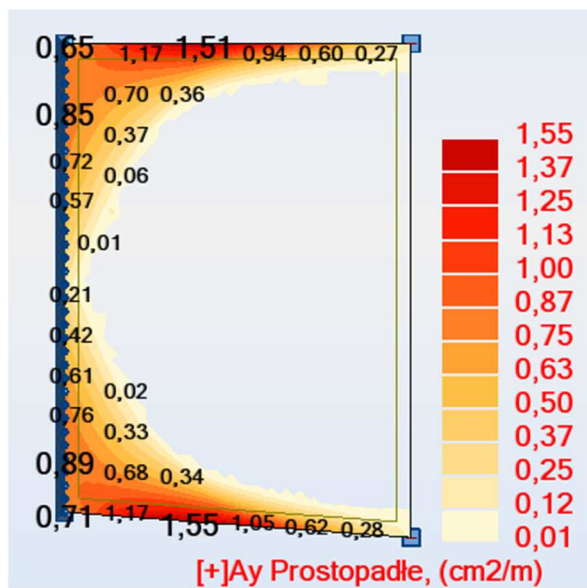
Mapa zbrojenia dolnego y [ $\text{cm}^2/\text{mb}$ ]



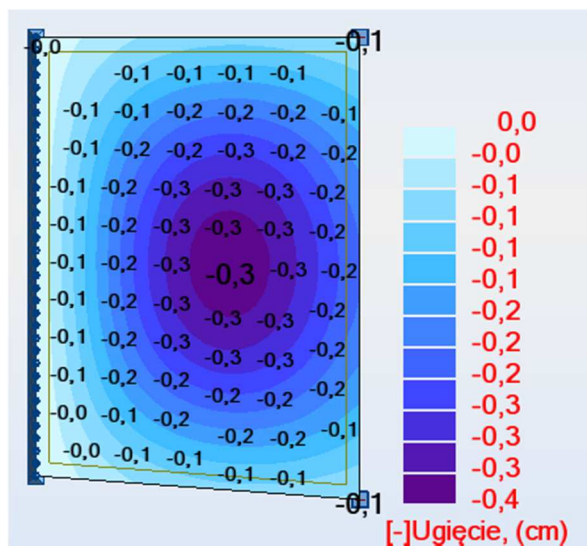
Mapa zbrojenia górnego x [ $\text{cm}^2/\text{mb}$ ]



Mapa zbrojenia górnego  $y$  [ $\text{cm}^2/\text{mb}$ ]



Mapa ugięcia [cm]



### Poz.2.1.1Stropodach

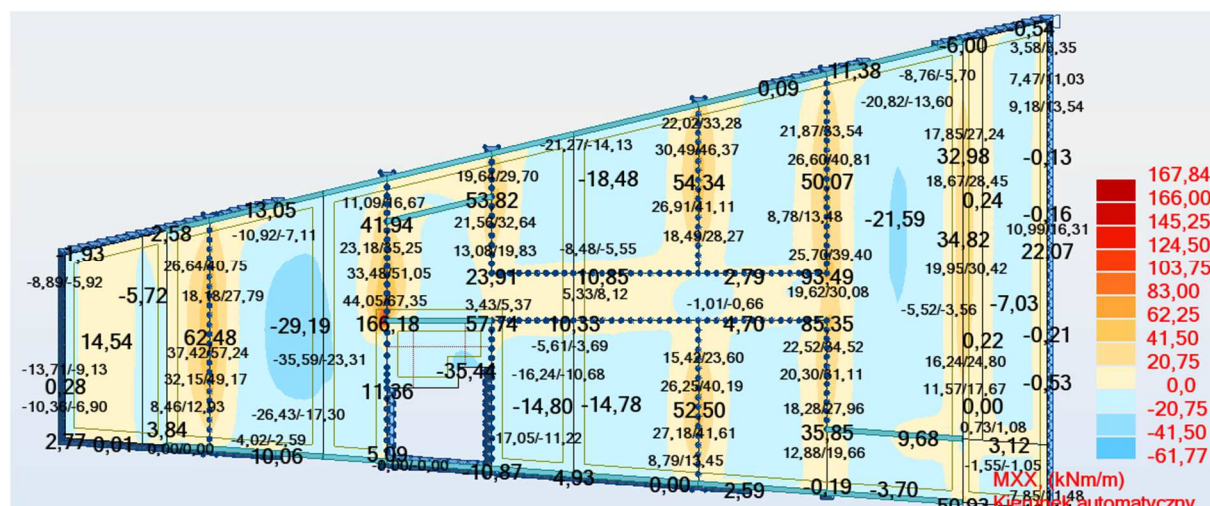
## **Zebranie obciążeń**

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	współcz. obc.	obc. obl. $g_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Obciążenia stałe</b>				
mata wegetacyjna-mchy rozchodnik		0,25	1,35	0,34
substrat ekstensywny		1,11	1,35	1,50
higroskopijna wełna skalna		0,06	1,35	0,08
geowłóknina		0,02	1,35	0,03

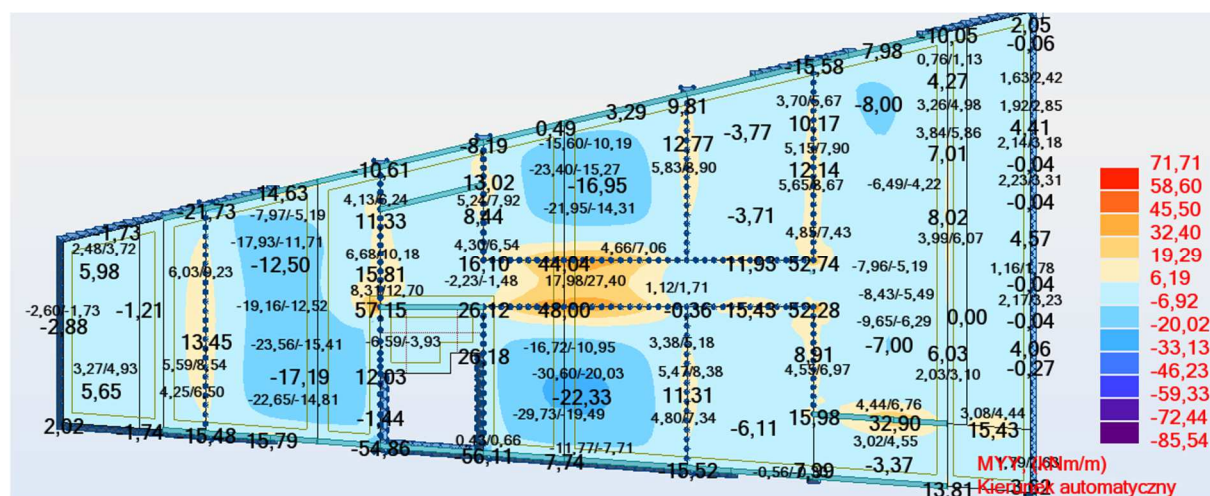
2x papa termozgrzewalna	0,15	1,35	0,20
styropian XPS gr. min.5 cm.	0,14	1,35	0,18
papa termozgrzewalna	0,10	1,35	0,14
plyta żelbetowa	7,50	1,35	10,13
instalacje	0,20	1,35	0,27
sufit podwieszany	0,30	1,35	0,41
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>	<b>2,33</b>	<b>1,35</b>	<b>3,14</b>
<b>razem stałe</b>	<b>9,83</b>	<b>1,35</b>	<b>13,26</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>			
obciążenia użytkowe	2,00	1,50	3,00
<b>razem zmienne (użytkowe)</b>	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>	<b>3,00</b>
<b>Razem stałe +zmienne</b>	<b>11,83</b>	<b>1,38</b>	<b>16,26</b>

## Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

### Mapa momentów zginających $M_{xx}$ [kNm/mb]

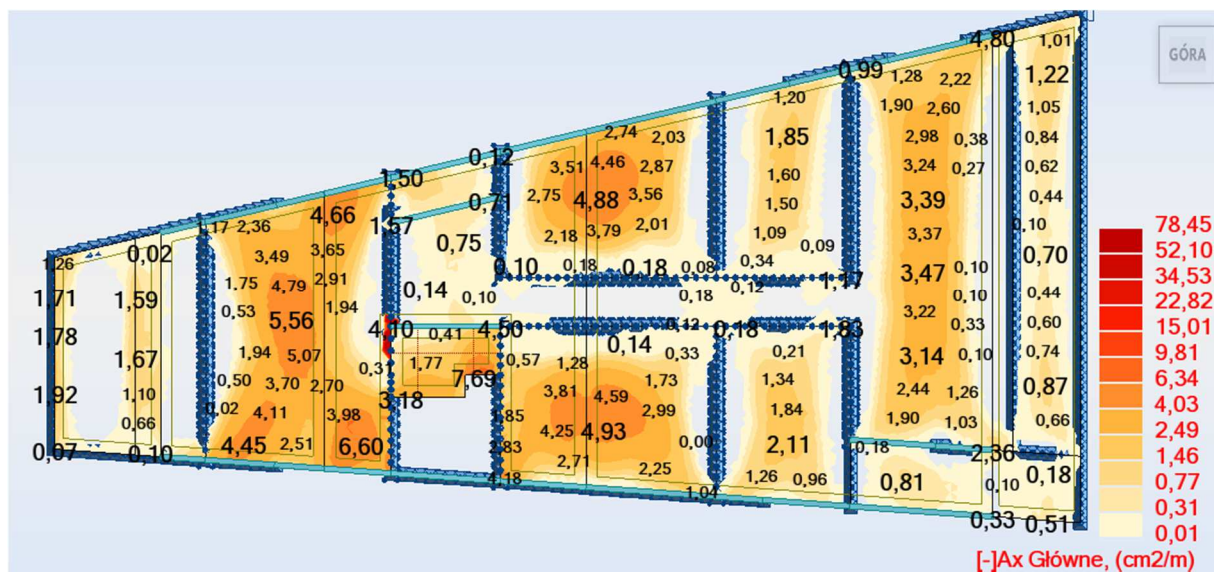


### Mapa momentów zginających $M_{yy}$ [kNm/mb]

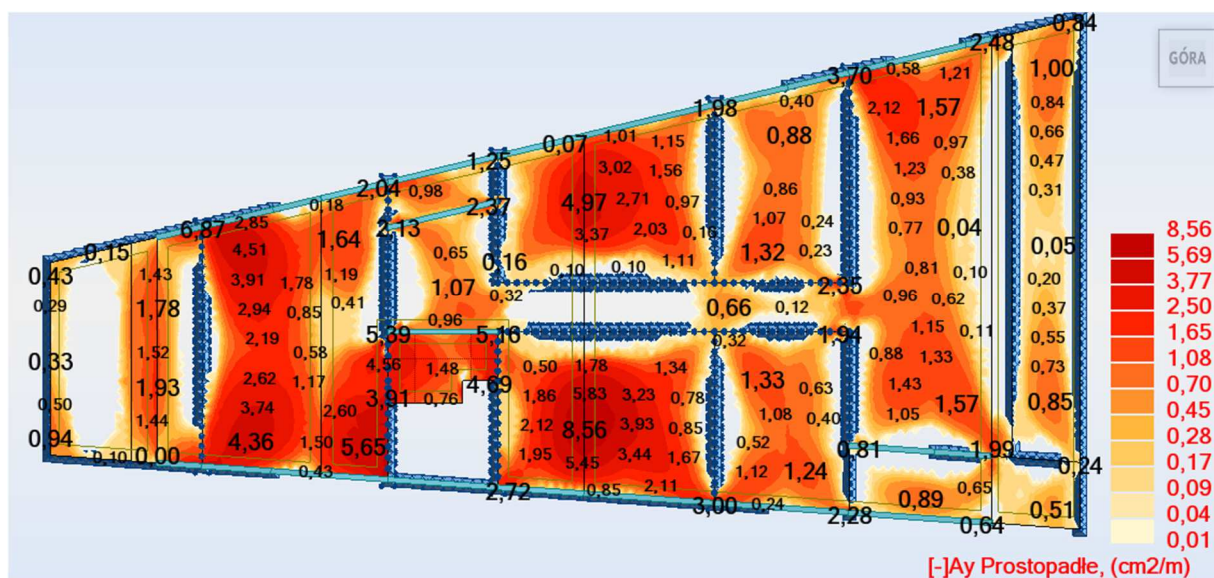


### Mapa zbrojenia dolnego $x$ [cm<sup>2</sup>/mb]

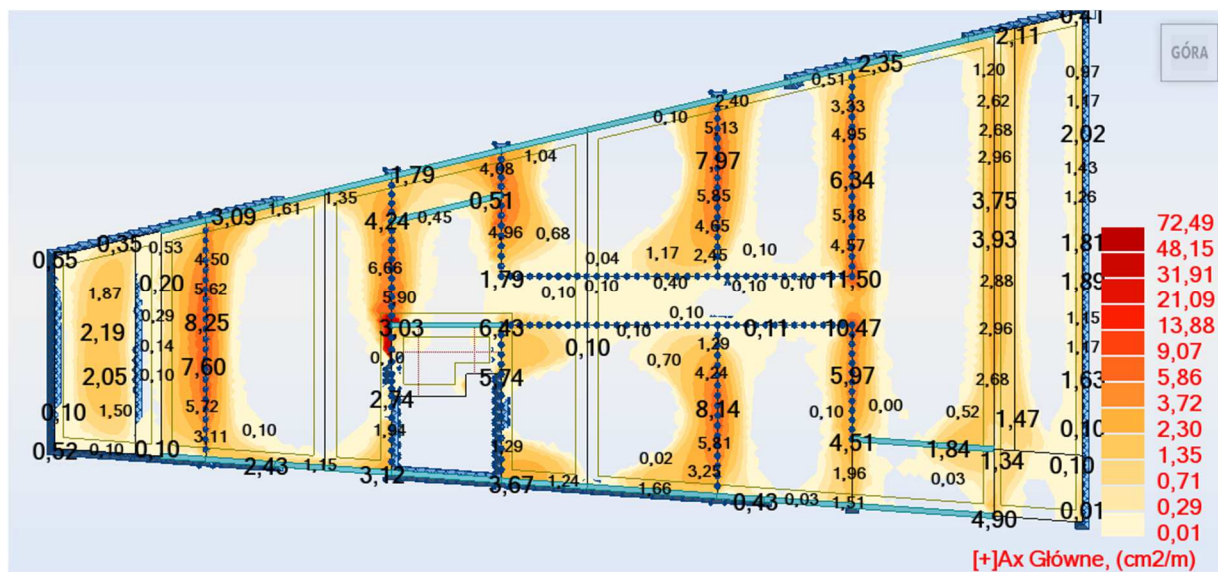




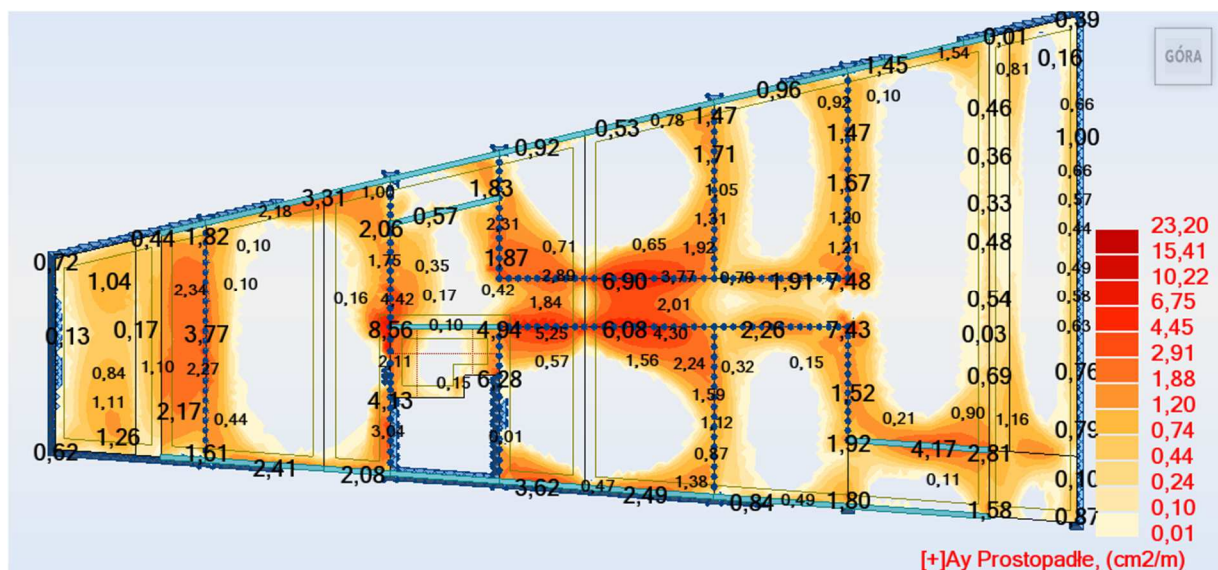
Mapa zbrojenia dolnego y [cm²/mb]



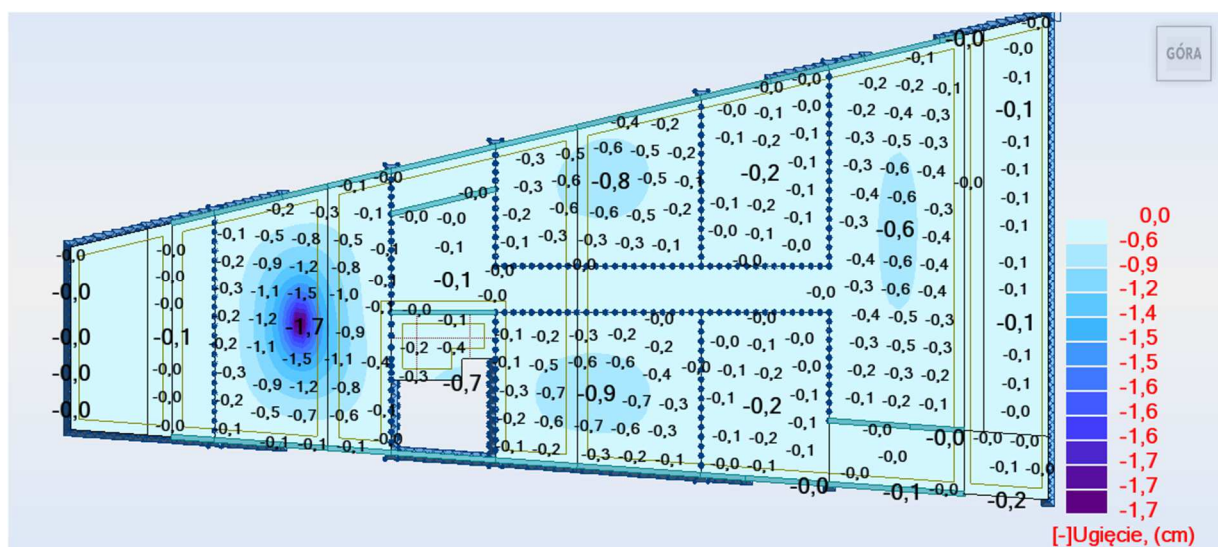
Mapa zbrojenia górnego x [cm²/mb]



Mapa zbrojenia górnego y [cm²/mb]



Mapa ugięcia [cm]







1. Okładzina górna biegu (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub.2 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,02m]) grub.2 cm 0,38·(1+17,1/26,0)	0,73	1,35	0,98
2. Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 17,1/26	7,52	1,10	8,27
3. Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,34	1,35	0,46
Σ:	8,59	1,13	9,72

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1. Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub.2 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,02m]) grub.2 cm		0,44	1,35	0,59
2. Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm		4,50	1,10	4,95
3. Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm		0,28	1,35	0,38
Σ:		5,23	1,13	5,93

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C25/30** →  $f_{cd} = 16,67$  MPa;  $f_{ctd} = 1,20$  MPa;  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali B500SP → klasa A-III,  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 435$  MPa

## WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

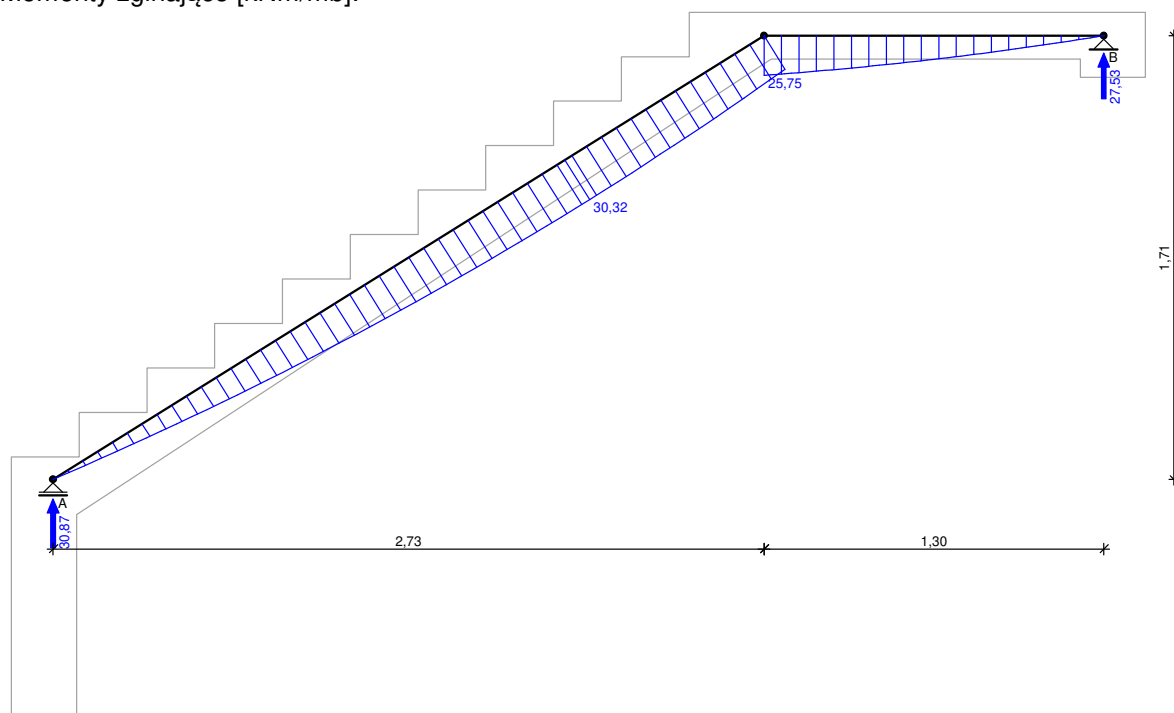
$M_{Sd} = 30,32$  kNm/mb

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 30,87$  kN/mb

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 27,53$  kN/mb

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 30,32 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,72 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 21,0 cm** o  $A_s = 5,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,35\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 30,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,42 \text{ kNm/mb}$  (88,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 29,46 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 29,46 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 80,63 \text{ kN/mb}$  (36,5%)

SGU:

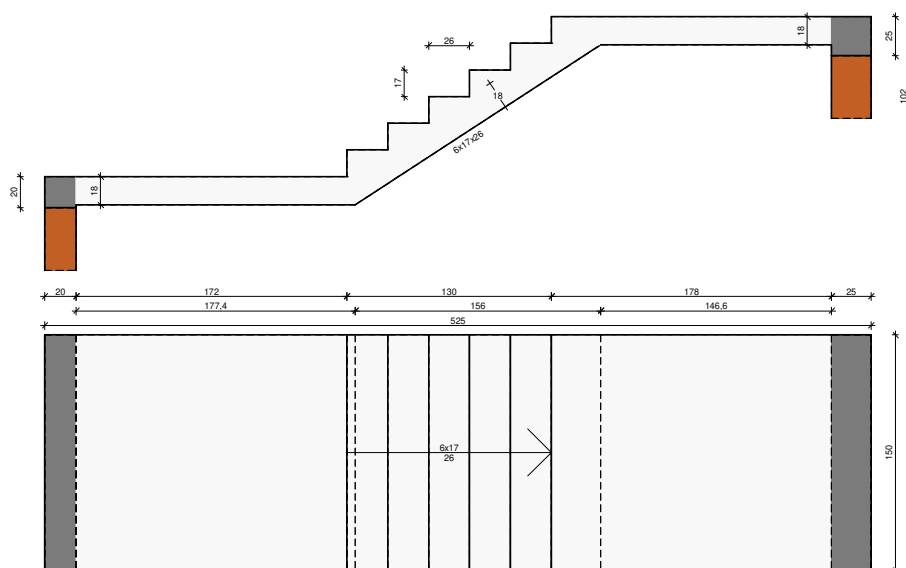
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 24,29 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 19,27 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,237 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (79,1%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 17,74 \text{ mm} < a_{lim} = 4030/200 = 20,15 \text{ mm}$   
(88,0%)

## Bieg schodowy 2 SZKIC SCHODÓW



## GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 1,72 \text{ m}$

Długość biegu  $l_n = 1,30 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników  $h = 1,02 \text{ m}$

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

Grubość płyty  **$t = 18,0 \text{ cm}$**

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,78 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1,50 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

## WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

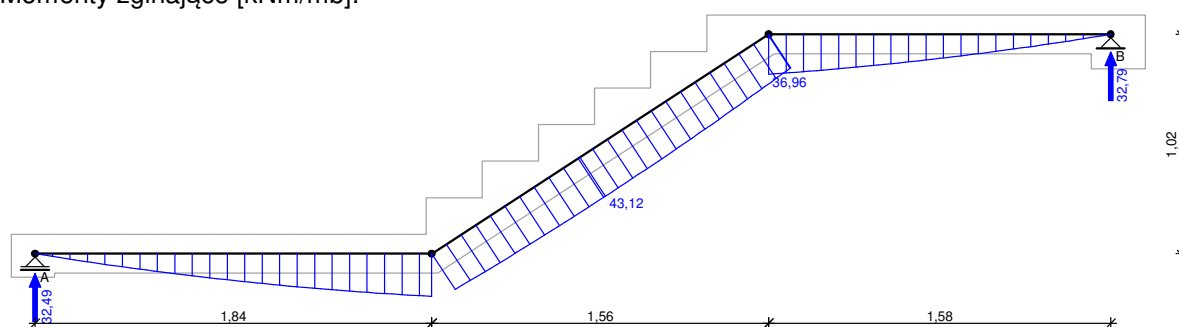
$M_{Sd} = 43,12 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 32,49 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 32,79 \text{ kN/mb}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm/mb]:



## Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 43,12 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,84 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 9,0 cm** o  $A_s = 12,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,82\%$ )  
(decyduje warunek granicznego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 43,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 75,18 \text{ kNm/mb}$  (57,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 31,72 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 31,72 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 84,65 \text{ kN/mb}$  (37,5%)

SGU:

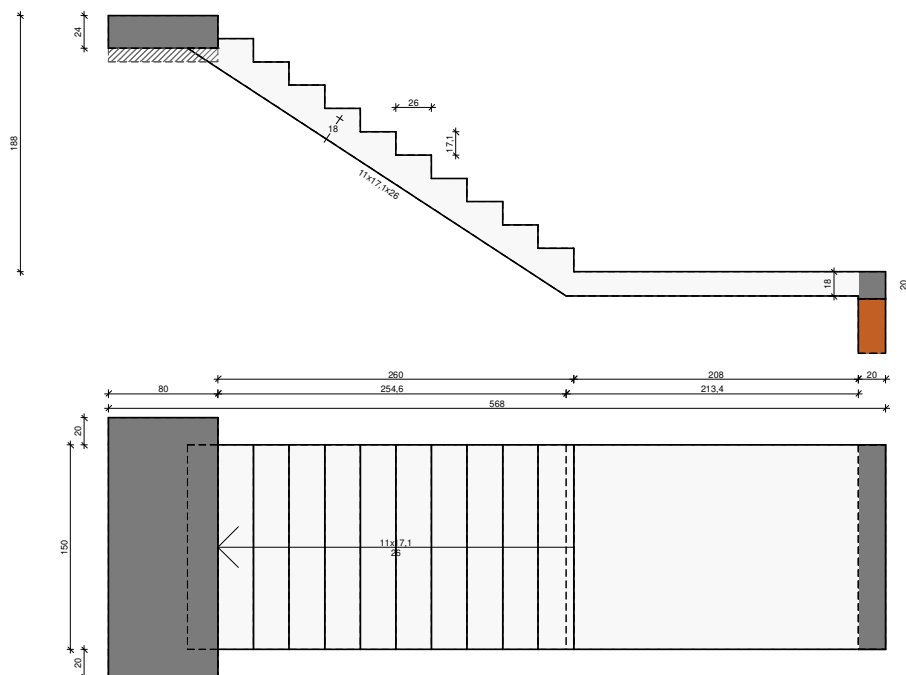
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 34,54 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 27,39 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,105 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (34,9%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 24,23 \text{ mm} < a_{lim} = 4980/200 = 24,90 \text{ mm}$   
(97,3%)

## Bieg schodowy 3 SZKIC SCHODÓW



## GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 2,08 \text{ m}$

Długość biegu  $l_n = 2,60$  m  
Różnica poziomów spoczników  $h = 1,88$  m  
Liczba stopni w biegu  $n = 11$  szt.  
Grubość płyty  $t = 18,0$  cm  
Wymiary poprzeczne:  
Szerokość biegu  $1,50$  m

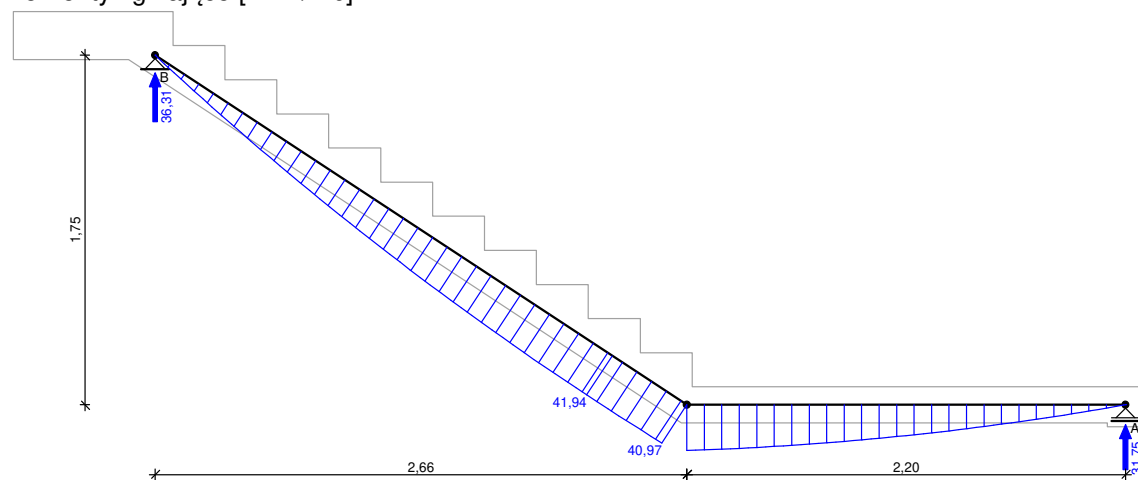
## WYNIKI - PŁYTA

### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 41,94$  kNm/mb  
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 31,75$  kN/mb  
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 36,31$  kN/mb

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm/mb]:



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

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 41,94$  kNm/mb  
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,64$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  $\varnothing 12$  co  $10,0$  cm o  $A_s = 11,31$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,73\%$ )  
(decyduje warunek granicznego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 41,94$  kNm/mb  $<$   $M_{Rd} = 68,47$  kNm/mb (61,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 34,90$  kN/mb

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 34,90$  kN/mb  $<$   $V_{Rd1} = 83,94$  kN/mb (41,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 33,60$  kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 26,66$  kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,118$  mm  $<$   $w_{lim} = 0,3$  mm (39,2%)

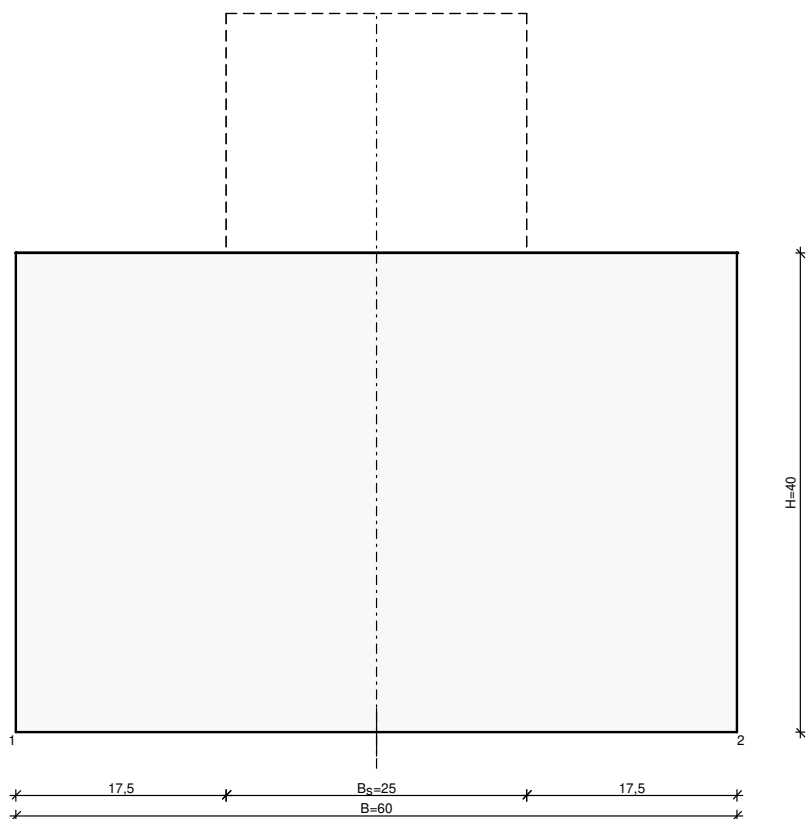
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 24,02$  mm  $<$   $a_{lim} = 4860/200 = 24,30$  mm  
(98,9%)

## Poz.4.1.Fundamenty

Ława oś A

SZKIC FUNDAMENTU





## GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

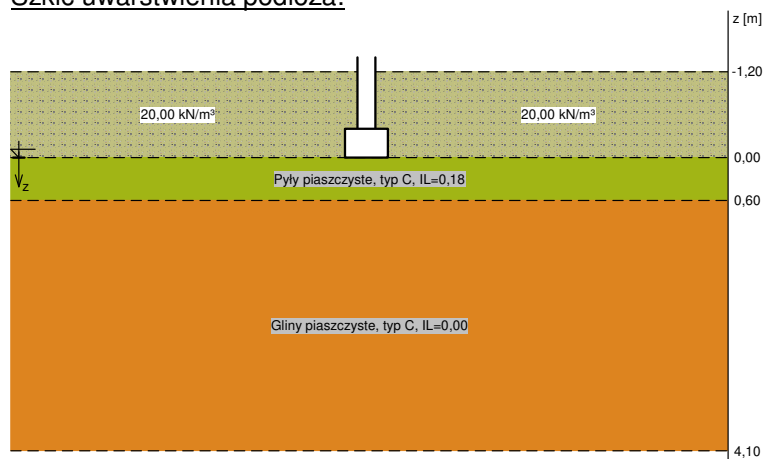
Typ: **ława prostokątna**

B = 0,60 m      H = 0,40 m

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

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_0^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Pyły piaszczyste, typ C, IL=0,18	0,60	nie	2,10	0,90	1,10	15,12	17,84	0,90	30768	51290
2	Gliny piaszczyste, typ C, IL=0,00	3,50	nie	2,20	0,90	1,10	18,00	30,00	0,90	48351	80601

## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
---	----------	----------	-----------------------	------------------------	---------	------------

r					
1	całkowite	63,00	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** →  $f_{cd} = 13,33$  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:

Gatunek stali: B500SP → klasa A-III,  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 435$  MPa

## 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 wg PN-81/B-03020

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fn} = 145,5$  kN/mb

$N_r = 76,1$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fn} = 0,81 \cdot 145,5$  kN/mb = 117,8 kN/mb (64,5%)

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{ft} = 22,5$  kN/mb

$T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{ft} = 0,72 \cdot 22,5$  kN/mb = 16,2 kN/mb (0,0%)

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 21,97$  kNm/mb

$M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 22,0$  kNm/mb = 15,8 kNm/mb (0,0%)

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,17$  cm, wtórne  $s'' = 0,05$  cm, całkowite  $s = 0,22$  cm

$s = 0,22$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (22,2%)

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

#### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

#### Wymiarowanie zbrojenia:

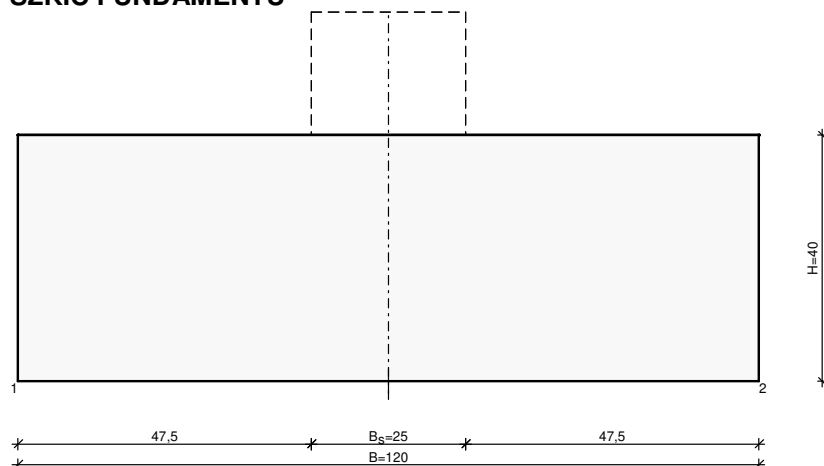
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,24$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto konstrukcyjnie  $\varnothing 12$  mm co 20,0 cm o  $A_s = 5,65$  cm<sup>2</sup>/mb

## Ława oś C

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

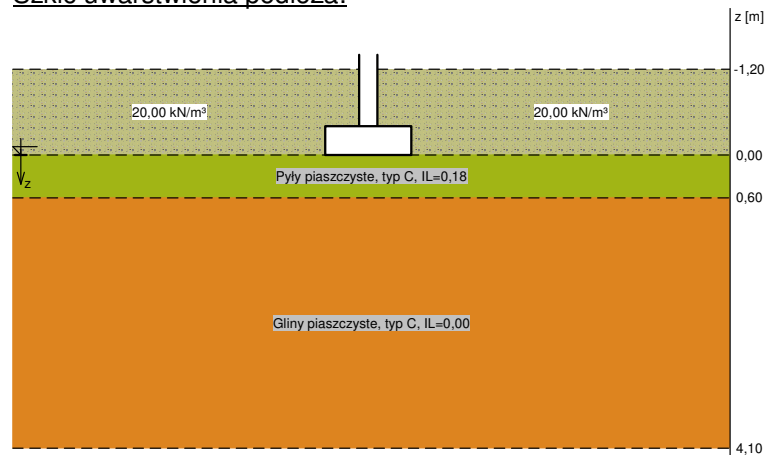
Typ: **ława prostokątna**

B = 1,20 m      H = 0,40 m

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

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_0^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Pyły piaszczyste, typ C, IL=0,18	0,60	nie	2,10	0,90	1,10	15,12	17,84	0,90	30768	51290
2	Gliny piaszczyste, typ C, IL=0,00	3,50	nie	2,20	0,90	1,10	18,00	30,00	0,90	48351	80601

### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	187,33	0,00	0,00	0,00	0,00

### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

#### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 297,2 \text{ kN/mb}$

$N_r = 218,2 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 297,2 \text{ kN/mb} = 240,7 \text{ kN/mb} \quad (90,7\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 60,8 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 60,8 \text{ kN/mb} = 43,8 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 126,83 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 126,8 \text{ kNm/mb} = 91,3 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,42 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,07 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,49 \text{ cm}$

$s = 0,49 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (49,3\%)$

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 30,2 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 309,0 \text{ kN/mb}$

$N_{Sd} = 30,2 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 309,0 \text{ kN/mb} \quad (9,8\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

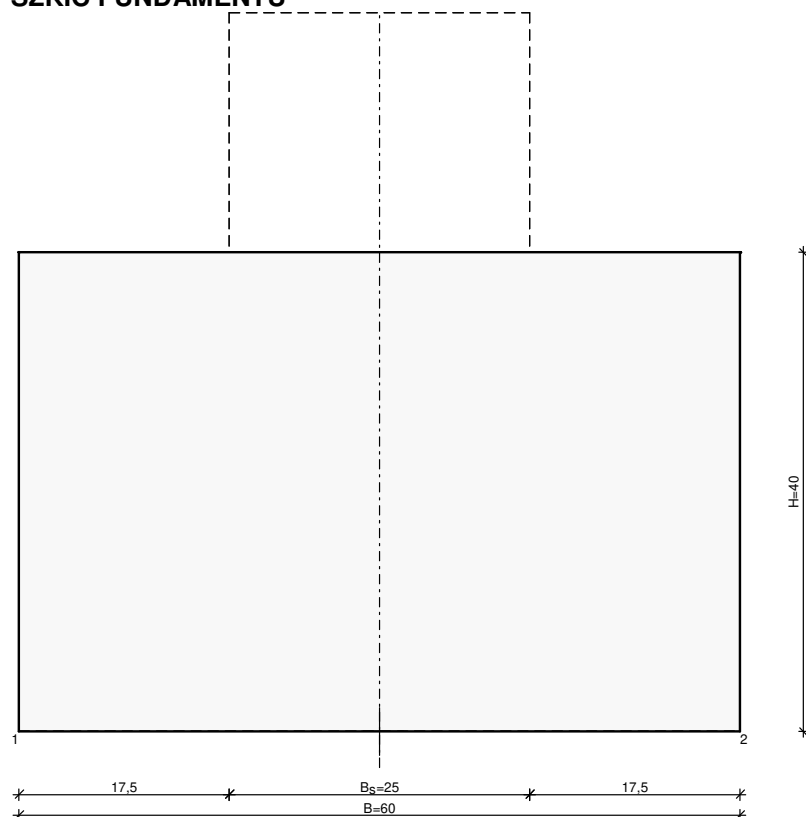
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie  $\varnothing 12 \text{ mm}$  co  $20,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## Ława oś 1

### SZKIC FUNDAMENTU



## GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

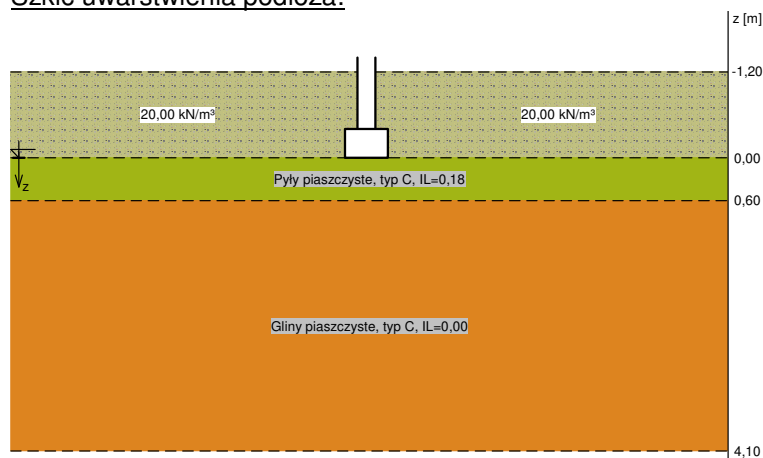
Typ: **ława prostokątna**



$B = 0,60 \text{ m}$        $H = 0,40 \text{ m}$   
 $B_s = 0,25 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



## Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Pyły piaszczyste, typ C, IL=0,18	0,60	nie	2,10	0,90	1,10	15,12	17,84	0,90	30768	51290
2	Gliny piaszczyste, typ C, IL=0,00	3,50	nie	2,20	0,90	1,10	18,00	30,00	0,90	48351	80601

## 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	całkowite	79,68	0,00	0,00	0,00	0,00

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fn} = 145,5 \text{ kN/mb}$

$N_r = 92,7 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fn} = 0,81 \cdot 145,5 \text{ kN/mb} = 117,8 \text{ kN/mb} \quad (78,7\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{ft} = 26,6 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{ft} = 0,72 \cdot 26,6 \text{ kN/mb} = 19,1 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 26,97 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 27,0 \text{ kNm/mb} = 19,4 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,23 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,05 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,28 \text{ cm}$

$s = 0,28 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (28,0\%)$

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

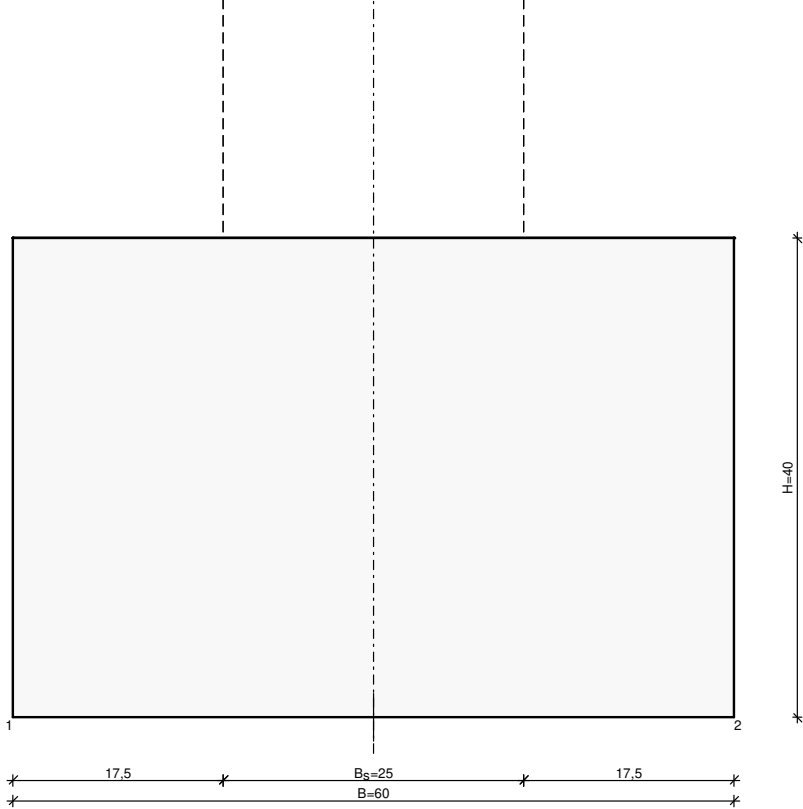
Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**  
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
Przyjęto konstrukcyjnie  $\varnothing 12 \text{ mm}$  co  $20,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

**Ława oś 4**  
**SZKIC FUNDAMENTU**

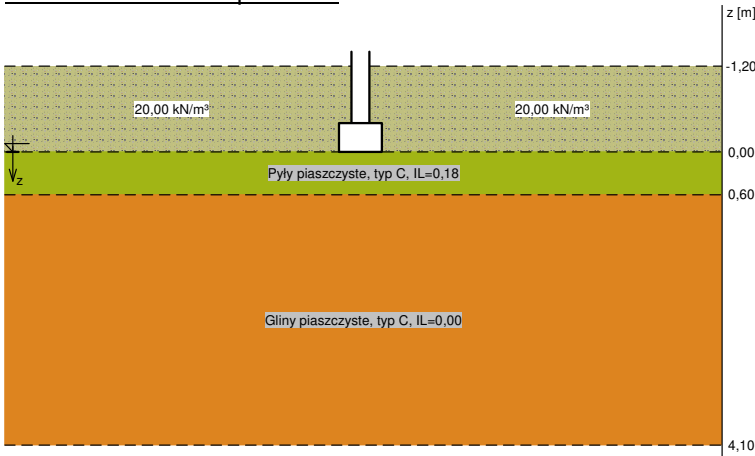


**GEOMETRIA FUNDAMENTU**

Wymiary fundamentu :  
Typ: **ława prostokątna**  
 $B = 0,60 \text{ m}$        $H = 0,40 \text{ m}$   
 $B_s = 0,25 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_0^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Pyły piaszczyste, typ C, IL=0,18	0,60	nie	2,10	0,90	1,10	15,12	17,84	0,90	30768	51290

2	Gliny piaszczyste, typ C, IL=0,00	3,50	nie	2,20	0,90	1,10	18,00	30,00	0,90	48351	80601
---	-----------------------------------	------	-----	------	------	------	-------	-------	------	-------	-------

## OBciążENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	81,66	0,00	0,00	0,00	0,00

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 145,5$  kN/mb

$N_r = 94,7$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 145,5$  kN/mb = 117,8 kN/mb (80,4%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 27,1$  kN/mb

$T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 27,1$  kN/mb = 19,5 kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 27,57$  kNm/mb

$M_o = 0,00$  kNm/mb <  $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 27,6$  kNm/mb = 19,8 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,24$  cm, wtórne  $s'' = 0,05$  cm, całkowite  $s = 0,29$  cm

$s = 0,29$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (29,4%)

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

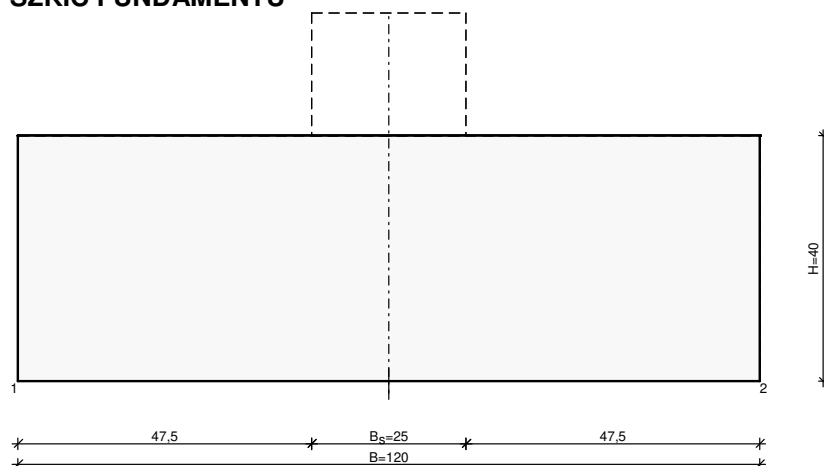
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,29$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto konstrukcyjnie Ø12 mm co 20,0 cm o  $A_s = 5,65$  cm<sup>2</sup>/mb

## Ława oś G

### SKZIC FUNDAMENTU



## GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

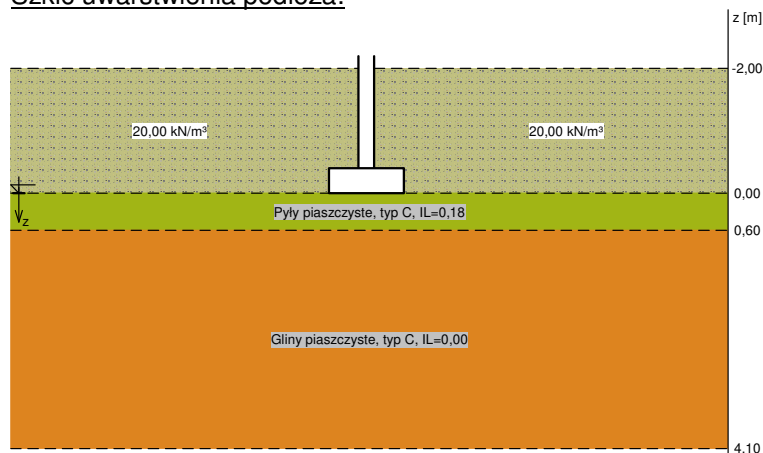
Typ: **ława prostokątna**

B = 1,20 m H = 0,40 m

$$B_s = 0,25 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



## Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_0^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Pyły piaszczyste, typ C, IL=0,18	0,60	nie	2,10	0,90	1,10	15,12	17,84	0,90	30768	51290
2	Gliny piaszczyste, typ C, IL=0,00	3,50	nie	2,20	0,90	1,10	18,00	30,00	0,90	48351	80601

## 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	całkowite	78,78	22,00	0,00	0,00	0,00

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 205,8 \text{ kN/mb}$

$$N_r = 127,9 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 205,8 \text{ kN/mb} = 166,7 \text{ kN/mb} \quad (76,7\%)$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 36,7 \text{ kN/mb}$

$$T_r = 22,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 36,7 \text{ kN/mb} = 26,4 \text{ kN/mb} \quad (83,2\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 8,80 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 69,90 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 8,80 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 69,9 \text{ kNm/mb} = 50,3 \text{ kNm/mb} \quad (17,5\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,12 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,23 \text{ cm}$

$$s = 0,23 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (23,0\%)$$

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca  $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 23,8 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 309,0 \text{ kN/mb}$

$$N_{sd} = 23,8 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 309,0 \text{ kN/mb} \quad (7,7\%)$$

Wymiarowanie zbrojenia:



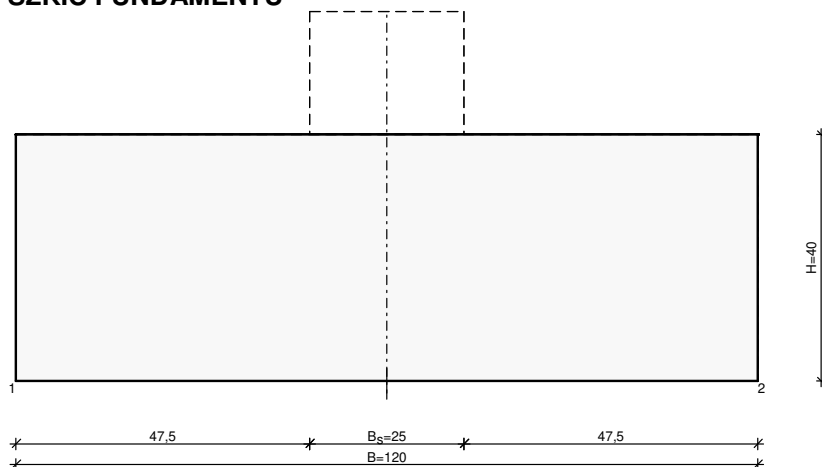
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,56 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie  $\varnothing 12 \text{ mm}$  co  $20,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## Ława oś F

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

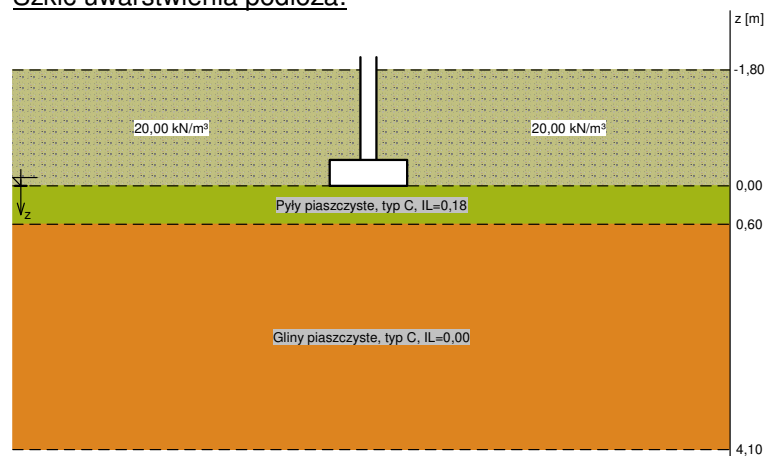
Typ: **ława prostokątna**

$B = 1,20 \text{ m}$        $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Pyły piaszczyste, typ C, IL=0,18	0,60	nie	2,10	0,90	1,10	15,12	17,84	0,90	30768	51290
2	Gliny piaszczyste, typ C, IL=0,00	3,50	nie	2,20	0,90	1,10	18,00	30,00	0,90	48351	80601

### 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	całkowite	147,86	0,00	0,00	0,00	0,00

### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 342,0 \text{ kN/mb}$

$$N_r = 192,5 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 342,0 \text{ kN/mb} = 277,0 \text{ kN/mb} \quad (69,5\%)$$

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 53,7 \text{ kN/mb}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 53,7 \text{ kN/mb} = 38,7 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$$

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 109,30 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 109,3 \text{ kNm/mb} = 78,7 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,29 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,11 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,40 \text{ cm}$

$$s = 0,40 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (39,9\%)$$

### **OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**

#### Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 26,6 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 309,0 \text{ kN/mb}$

$$N_{Sd} = 26,6 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 309,0 \text{ kN/mb} \quad (8,6\%)$$

#### Wymiarowanie zbrojenia:

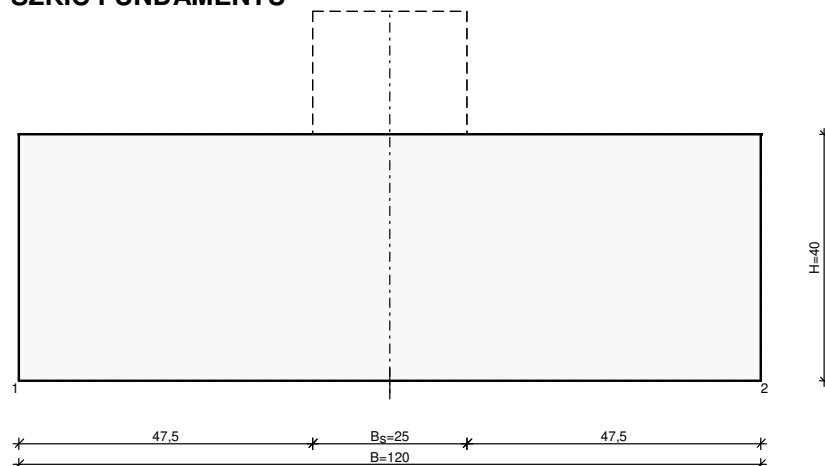
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,74 \text{ cm}^2\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie  $\varnothing 12 \text{ mm}$  co  $20,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2\text{mb}$

### **Ława oś E**

#### **SKZIC FUNDAMENTU**



### **GEOMETRIA FUNDAMENTU**

#### Wymiary fundamentu :

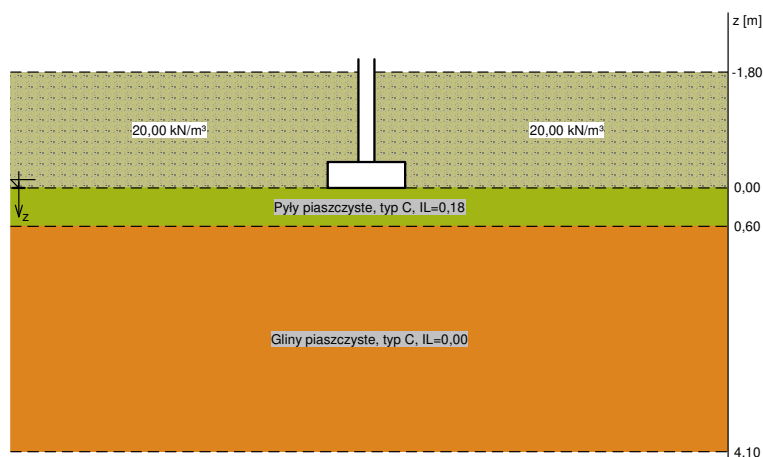
Typ: **ława prostokątna**

$B = 1,20 \text{ m}$        $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

### **OPIS PODŁOŻA**

#### Szkic uwarstwienia podłoża:



### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{t,min}$	$\gamma_{t,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_0^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Pyły piaszczyste, typ C, IL=0,18	0,60	nie	2,10	0,90	1,10	15,12	17,84	0,90	30768	51290
2	Gliny piaszczyste, typ C, IL=0,00	3,50	nie	2,20	0,90	1,10	18,00	30,00	0,90	48351	80601

### 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	całkowite	147,86	0,00	0,00	0,00	0,00

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 26,6$  kN/mb

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 309,0$  kN/mb

$N_{Sd} = 26,6$  kN/mb <  $N_{Rd} = 309,0$  kN/mb (8,6%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,74$  cm²/mb

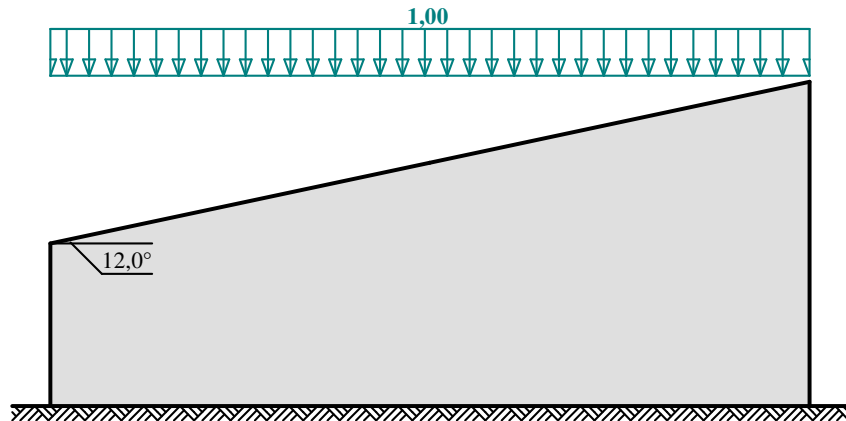
Przyjęto konstrukcyjnie  $\varnothing 12$  mm co 20,0 cm o  $A_s = 5,65$  cm²/mb

# OBLICZENIA SCENY

## Poz.1.1.1Scena

### Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (5.3.2)

 s [kN/m²]



- Dach jednopołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
  - Strefa obciążenia śniegiem 3; A = 308 m n.p.m.
  - $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,248 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
  - Teren: normalny
  - $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny:  $C_t = 1,0$

#### Cały dach - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
  - Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 12,0^\circ$
  - $\mu_1 = 0,8$

#### Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,248 = \mathbf{1,00 \text{ kN/m}^2}$$

### Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Wiaty jednospadowe - ciśnienie sumaryczne (netto) (7.3)





### Połąc - pole B - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = -2,720$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,748 \cdot (-2,720) = -2,04 \text{ kN/m}^2$$

### Połąc - pole C - parcie:

- Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = 1,680$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,748 \cdot 1,680 = 1,26 \text{ kN/m}^2$$

### Połąc - pole C - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = -2,820$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,748 \cdot (-2,820) = -2,11 \text{ kN/m}^2$$

## Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Mapa momentów zginających  $M_{xx}$  [kNm/mb]

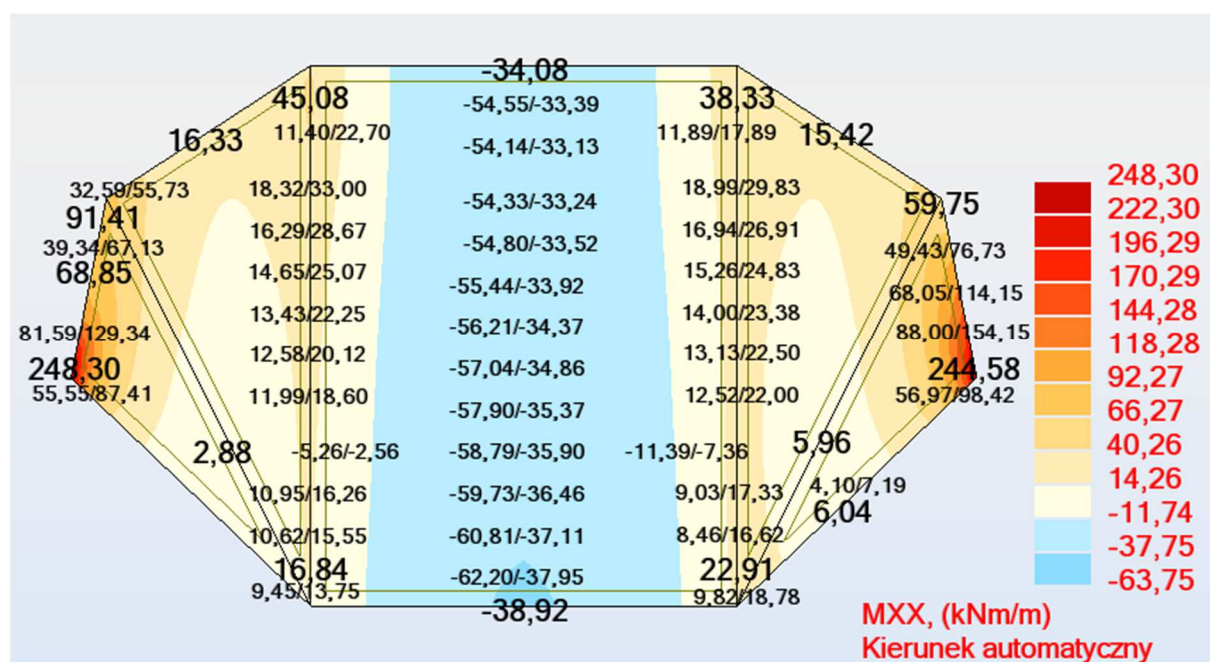


Diagrama siatekowa przedstawiająca rozkład momentów zginających (MYY) w belce. Wykres jest podzielony na liczne pola, w których podane są wartości momentów w kNm/m. Skala kolorowa po prawej stronie wskazuje na zakres od -32,22 (ciemnoniebieski) do 52,69 (ciemnoczerwony).

**Legenda (MYY, kNm/m):**

- 52,69
- 48,00
- 40,00
- 32,00
- 24,00
- 16,00
- 8,00
- 0,0
- 8,00
- 16,00
- 24,00
- 32,00
- 32,22

**Wartości momentów zginających (MYY) w poszczególnych polach:**

- 0,75
- 2,24/-4,21
- 1,50/-0,92
- 0,27
- 4,69
- 8,56
- 4,14/-2,54
- 7,24
- 3,94/7,29
- 6,04/-3,70
- 4,04/6,24
- 4,59
- 14,00
- 3,63/6,52
- 7,51/-4,60
- 3,76/5,89
- 12,19/22,41
- 3,38/5,90
- 8,69/-5,31
- 3,51/5,57
- 30,07
- 4,06/7,10
- 9,56/-5,84
- 3,29/5,36
- 19,43/33,20
- 3,54/6,15
- 10,10/-6,16
- 3,75/5,96
- 52,16
- 3,63/6,39
- 10,16/-6,18
- 5,22/8,43
- 18,66/33,67
- 1,20/1,82
- 9,59/-5,83
- 22,92/37,77
- 10,17/18,93
- 2,60/4,03
- 8,43/-5,12
- 16,98
- 4,13/7,84
- 2,46/3,75
- 6,44/-3,92
- 5,33
- 2,42/3,63
- 3,25/-1,97
- 1,91
- 1,24
- 1,63/2,26
- 2,78/4,12
- 7,92
- 10,16

3D visualization of the principal stress field (Ax) in a rectangular domain. The domain is shown in a perspective view with a central rectangular face and two side faces. The stress values are color-coded, with a color bar on the right ranging from 0.01 (yellow) to 88.92 (dark red). The central face shows a complex stress distribution with values ranging from 0.03 to 8.60. The side faces show lower stress values, mostly below 1.0. The top face shows values ranging from 0.06 to 3.25. The bottom face shows values ranging from 0.01 to 0.10.

[-]Ax Główny, (cm<sup>2</sup>/m)

3,36 2,24 1,49 0,98 0,65 0,43 0,28 0,18 0,12 0,07 0,04 0,02 0,01

[-]Ay Prostopadle, (cm<sup>2</sup>/m)

[illegible]



GÓRA

17,15  
11,39  
7,55  
4,99  
3,29  
2,15  
1,39  
0,89  
0,55  
0,33  
0,18  
0,08  
0,01

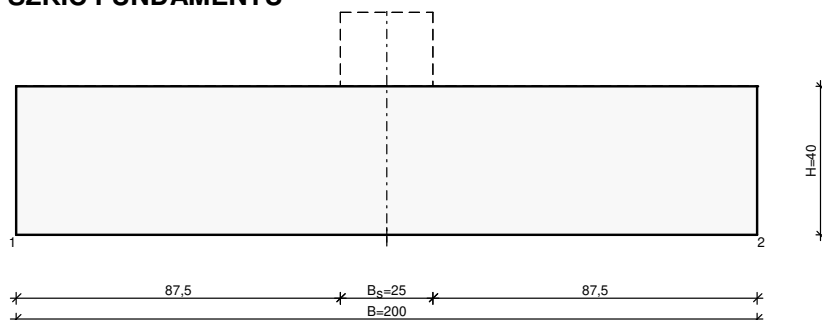
[+]Ay Prostopadle, (cm<sup>2</sup>/m)

0,0  
-1,6  
-2,6  
-3,3  
-3,7  
-4,0  
-4,2  
-4,4  
-4,5  
-4,5  
-4,6  
-4,6  
-4,6

[-]Ugięcie, (cm)

## Poz.2.1.Fundamenty

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

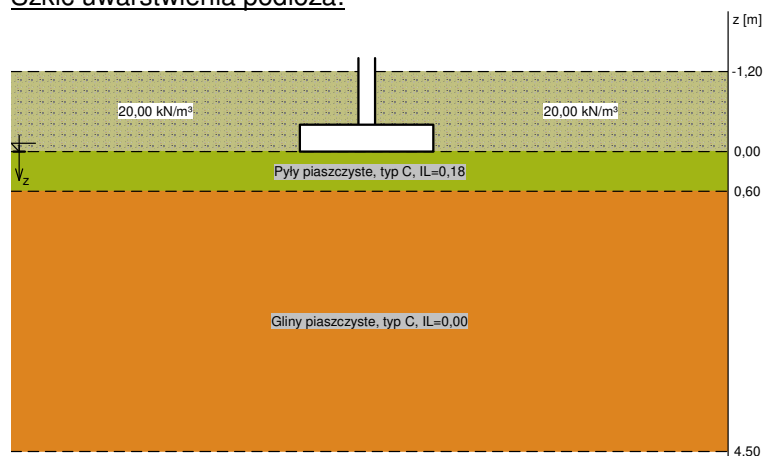
Typ: **ława prostokątna**

B = 2,00 m      H = 0,40 m

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

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_0^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Pyły piaszczyste, typ C, IL=0,18	0,60	nie	2,10	0,90	1,10	15,12	17,84	0,90	30768	51290
2	Gliny piaszczyste, typ C, IL=0,00	3,90	nie	2,20	0,90	1,10	18,00	30,00	0,90	48351	80601

### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	303,00	15,00	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** →  $f_{cd} = 13,33$  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:



Gatunek stali: B500SP → klasa A-III,  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 435$  MPa

## 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 wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 460,6$  kN/mb

$N_r = 357,7$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 460,6$  kN/mb  $= 373,1$  kN/mb (95,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 99,4$  kN/mb

$T_r = 15,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 99,4$  kN/mb  $= 71,6$  kN/mb (21,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 6,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 345,48$  kNm/mb

$M_o = 6,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 345,5$  kNm/mb  $= 248,7$  kNm/mb (2,4%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,41$  cm, wtórne  $s'' = 0,07$  cm, całkowite  $s = 0,49$  cm

$s = 0,49$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (48,5%)

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 106,3$  kN/mb

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 309,0$  kN/mb

$N_{Sd} = 106,3$  kN/mb  $< N_{Rd} = 309,0$  kN/mb (34,4%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,47$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto  $\varnothing 12$  mm co 17,0 cm o  $A_s = 6,65$  cm<sup>2</sup>/mb

Sporządził:

mgr inż. Okła Krzysztof

upr. SWK/0134/PWBKb/21

Sprawdził:

mgr inż. Marcin Nosek

upr. SWK/0111/POOK/06

Kielce, wrzesień 2024r.