

## OBLICZENIA STATYCZNE

### Zestawienie obciążeń

Grupa norm: Polskie Normy Budowlane oraz Eurokod

Opis	Jedn.	$Q_k$	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$Q_{o1}$	$Q_{o2}$
<b>1. Śnieg</b>						
1.1. Dach jednospadowy	kN/m <sup>2</sup>	0.96	1.50	1.50	1.44	1.44
<b>2. Ciężar</b>						
<b>2.1. Stropodach</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>0.51</b>	<b>1.35</b>	<b>1.00</b>	<b>0.69</b>	<b>0.51</b>
2.1.1. 2xpapa	kN/m <sup>2</sup>	0.10	1.35	1.00	0.14	0.10
2.1.2. Styropian-izolacja	kN/m <sup>2</sup>	0.18	1.35	1.00	0.24	0.18
2.1.3. Papa na lepiku	kN/m <sup>2</sup>	0.05	1.35	1.00	0.07	0.05
2.1.4. Sufit podwieszony	kN/m <sup>2</sup>	0.18	1.35	1.00	0.24	0.18
<b>2.2. Zadaszenie</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>0.51</b>	<b>1.35</b>	<b>1.00</b>	<b>0.69</b>	<b>0.51</b>
2.2.1. 2xpapa	kN/m <sup>2</sup>	0.10	1.35	1.00	0.14	0.10
2.2.2. Styropian-izolacja	kN/m <sup>2</sup>	0.07	1.35	1.00	0.09	0.07
2.2.3. Papa na lepiku	kN/m <sup>2</sup>	0.05	1.35	1.00	0.07	0.05
2.2.4. Styropian-izolacja	kN/m <sup>2</sup>	0.05	1.35	1.00	0.06	0.05
2.2.5. Sufit kasetonowy	kN/m <sup>2</sup>	0.25	1.35	1.00	0.34	0.25
<b>3. Użytkowe</b>						
3.1. Użytkowe (kategoria H)	kN/m <sup>2</sup>	0.40	1.50	1.00	0.60	0.40
3.2. Technologiczne	kN/m <sup>2</sup>	0.25	1.50	1.00	0.38	0.25

### Śnieg

#### Dach jednospadowy

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m.  $A = 45$  m

$$\Rightarrow s_k = 0.006 \times A - 0.6 \leq 1.20 \quad s_k = 1.2 \text{ kN/m}^2$$

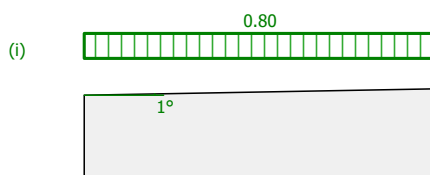
Ekspozycja obiektu: teren normalny  $\Rightarrow C_e = 1.00$

Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn.  $t_i = 20$  °C, wsp. przenikania ciepła  $U = 0.15$  W/(m<sup>2</sup> K)  $\Rightarrow C_t = 1.00$

Rodzaj dachu: dach jednospadowy

Kąt połaci dachu  $\alpha = 1^\circ$

$$\Rightarrow \mu_1 = 0.80$$



Obciążenie charakterystyczne  $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0.80 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.20 \text{ kN/m}^2 = 0.96 \text{ kN/m}^2$

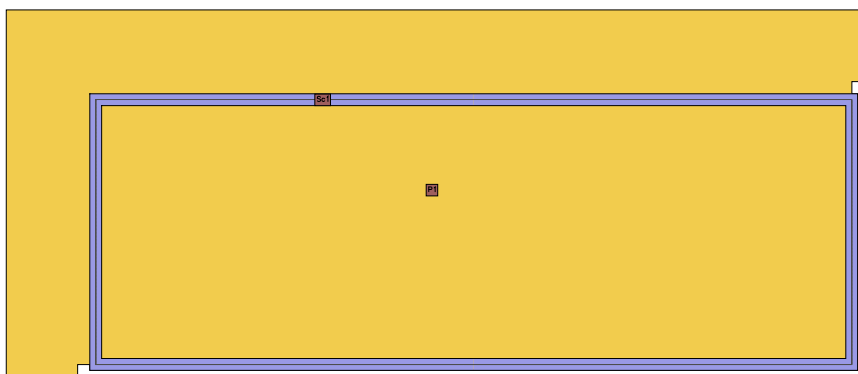
Obciążenie obliczeniowe  $s_o = 1.50 \times 0.96 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1.44 \text{ kN/m}^2}$

#### 1. Strop nad parterem.

#### Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	180mm	126.81m <sup>2</sup>	0.00m	C25/30

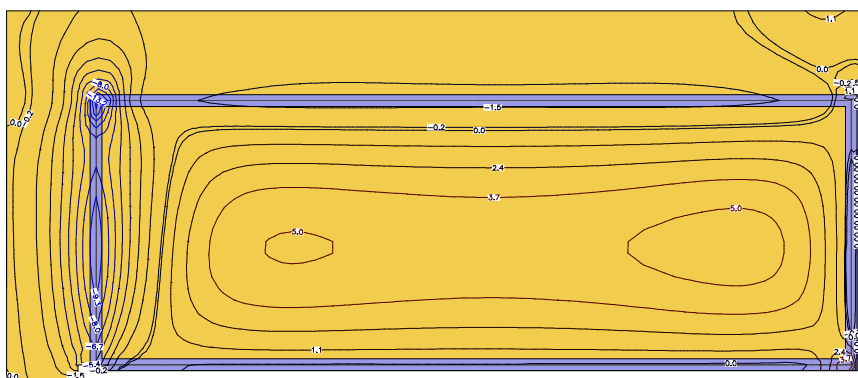
## Model konstrukcyjny



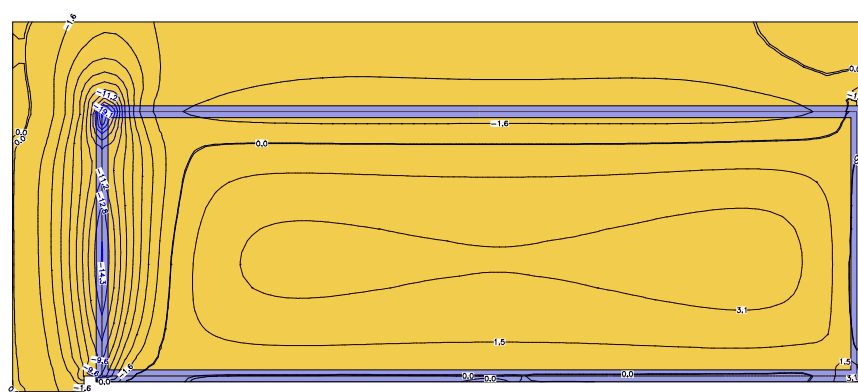
## Analiza

### Płyty - momenty zginające $M_x$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

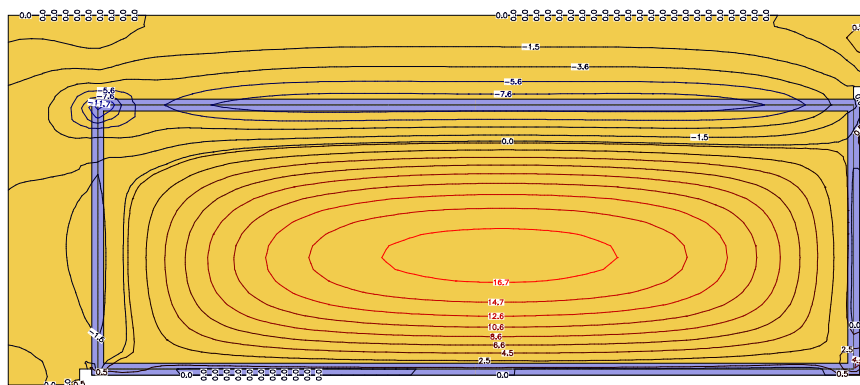


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

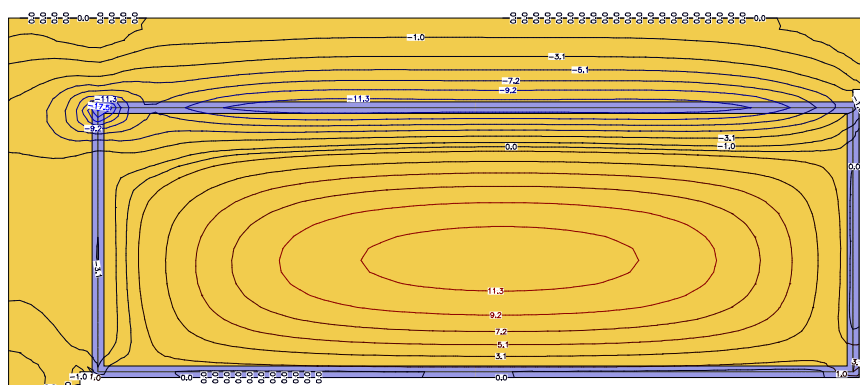


### Płyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

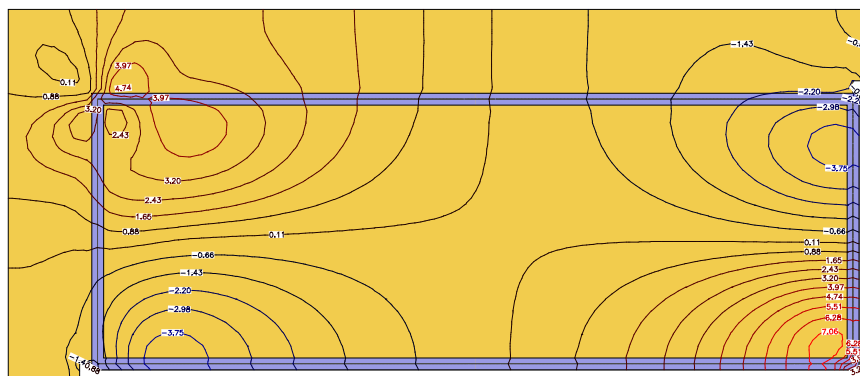


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

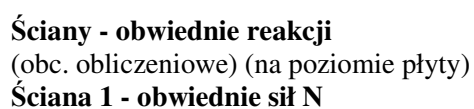


### Płyty - momenty skręcające $M_{xy}$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0.00	0.00	2.62	7.98	157*	0.00
				109*	0.00
0.70	0.02	3.32	7.98	-2*	0.00
				-7*	0.00
4.14	0.10	6.76	7.98	39	0.00
				28	0.00
8.29	0.20	10.91	7.98	39	0.00
				28	0.00
11.40	0.28	14.02	7.98	39*	0.00
				28*	0.00
12.43	0.30	15.05	7.98	39	0.00
				28	0.00
15.59	0.38	17.98	7.75	-3*	0.00
				-8*	0.00
16.58	0.40	17.98	6.76	14	0.00
				9	0.00
18.39	0.44	17.98	4.95	23*	0.00
				16*	0.00
19.32	0.47	17.98	4.02	22*	0.00
				16*	0.00
19.79	0.48	17.98	3.55	22*	0.00
				16*	0.00
20.72	0.50	17.98	2.62	-27*	0.00
				-42*	0.00
21.65	0.52	17.05	2.62	20*	0.00
				14*	0.00
22.12	0.53	16.58	2.62	19*	0.00
				14*	0.00
24.86	0.60	13.84	2.62	22	0.00
				16	0.00
27.47	0.66	11.23	2.62	22*	0.00
				16*	0.00
29.01	0.70	9.69	2.62	22	0.00
				16	0.00
33.15	0.80	5.55	2.62	20	0.00
				14	0.00
35.61	0.86	3.09	2.62	-9*	0.00
				-18*	0.00
37.30	0.90	2.62	3.84	38	0.00
				27	0.00
38.18	0.92	2.62	4.72	40*	0.00
				29*	0.00
40.74	0.98	2.62	7.28	6*	0.00
				3*	0.00
41.44	1.00	2.62	7.98	157*	0.00
				109*	0.00

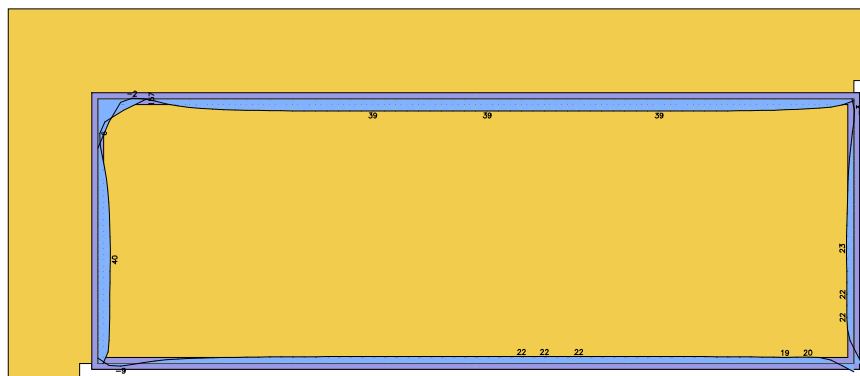
### Ściana 1 - obwódnie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0.00	0.00	2.62	7.98	127*	0.00
				127*	0.00
0.70	0.02	3.32	7.98	-3*	0.00
				-3*	0.00
4.14	0.10	6.76	7.98	32	0.00
				32	0.00
8.29	0.20	10.91	7.98	32	0.00
				32	0.00
11.40	0.28	14.02	7.98	33*	0.00
				33*	0.00
12.43	0.30	15.05	7.98	32	0.00
				32	0.00
15.59	0.38	17.98	7.75	-4*	0.00
				-4*	0.00
16.58	0.40	17.98	6.76	12	0.00
				12	0.00
18.39	0.44	17.98	4.95	19*	0.00
				19*	0.00
19.32	0.47	17.98	4.02	19*	0.00
				19*	0.00
19.79	0.48	17.98	3.55	19*	0.00
				19*	0.00
20.72	0.50	17.98	2.62	-31*	0.00
				-31*	0.00
21.65	0.52	17.05	2.62	17*	0.00
				17*	0.00
22.12	0.53	16.58	2.62	17*	0.00
				17*	0.00
24.86	0.60	13.84	2.62	19	0.00
				19	0.00
27.47	0.66	11.23	2.62	19*	0.00
				19*	0.00
29.01	0.70	9.69	2.62	19	0.00
				19	0.00
33.15	0.80	5.55	2.62	17	0.00
				17	0.00
35.61	0.86	3.09	2.62	-11*	0.00
				-11*	0.00
37.30	0.90	2.62	3.84	32	0.00
				32	0.00
38.18	0.92	2.62	4.72	33*	0.00
				33*	0.00
40.74	0.98	2.62	7.28	5*	0.00
				5*	0.00
41.44	1.00	2.62	7.98	127*	0.00
				127*	0.00

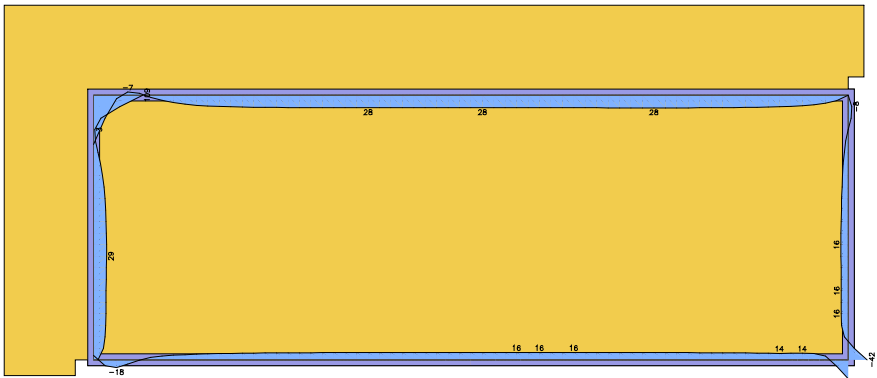
(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

### Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) (na poziomie płyty) Skala rys. 1:150



Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) (na poziomie płyty) Skala rys. 1:150



**Wymiarowanie** (wg PN-EN 1992:2005)

**Zbrojenie zadane w płytach**

**Zbrojenie dolne**

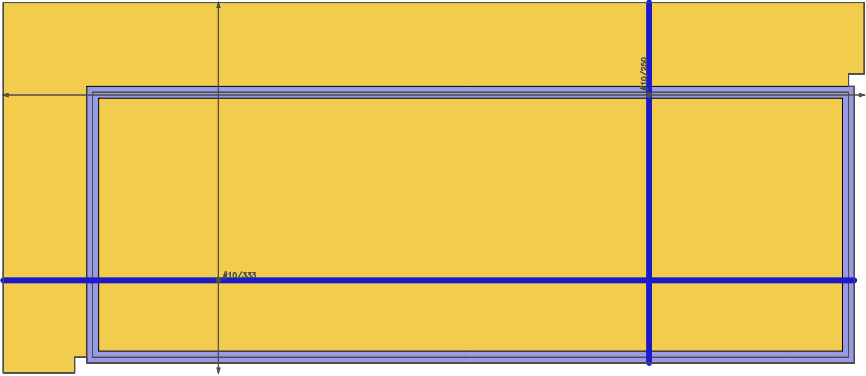
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	$f_{yk}=500$	#10/333	#10/250	20mm	$0.00^\circ$	126.81m <sup>2</sup>

**Zbrojenie górne**

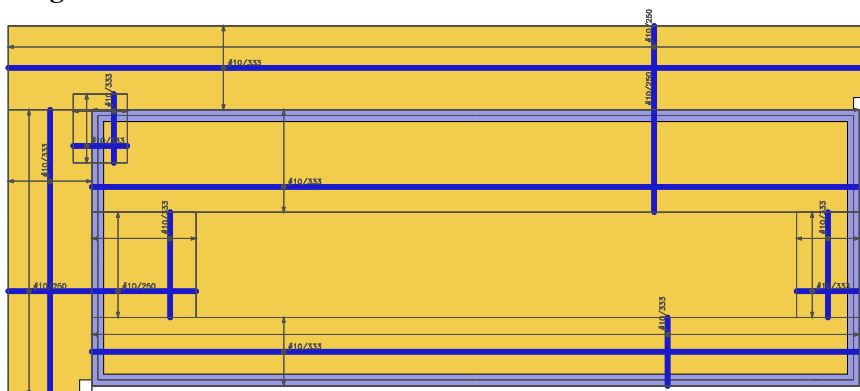
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	$f_{yk}=500$	#10/333	#10/333	20mm	$0.00^\circ$	21.68m <sup>2</sup>
3	$f_{yk}=500$	#10/333	#10/250	20mm	$0.00^\circ$	32.45m <sup>2</sup>
4	$f_{yk}=500$	#10/333	#10/333	20mm	$0.00^\circ$	2.73m <sup>2</sup>
5	$f_{yk}=500$	#10/250	#10/333	20mm	$0.00^\circ$	4.52m <sup>2</sup>
6	$f_{yk}=500$	#10/333	#10/250	20mm	$0.00^\circ$	29.75m <sup>2</sup>
7	$f_{yk}=500$	#10/250	#10/333	20mm	$0.00^\circ$	9.86m <sup>2</sup>
8	$f_{yk}=500$	#10/333	#10/333	20mm	$0.00^\circ$	1.54m <sup>2</sup>

**Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach**

**Zbrojenie dolne**



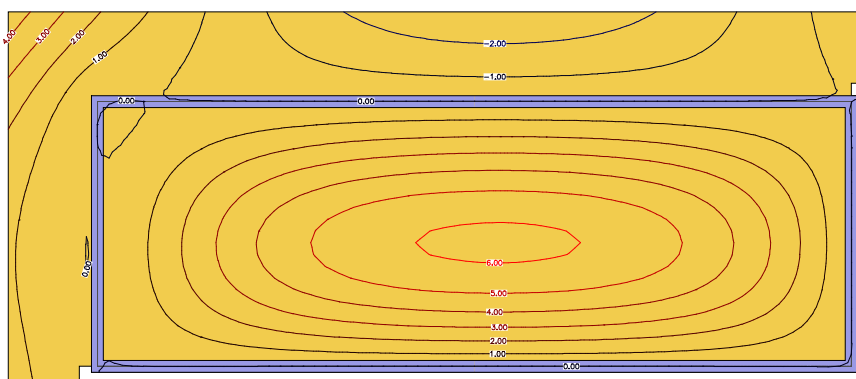
## Zbrojenie górne



## Analiza stanu granicznego użytkowości (wg PN-EN 1992:2005)

### Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D, E, F) Skala rys. 1:150



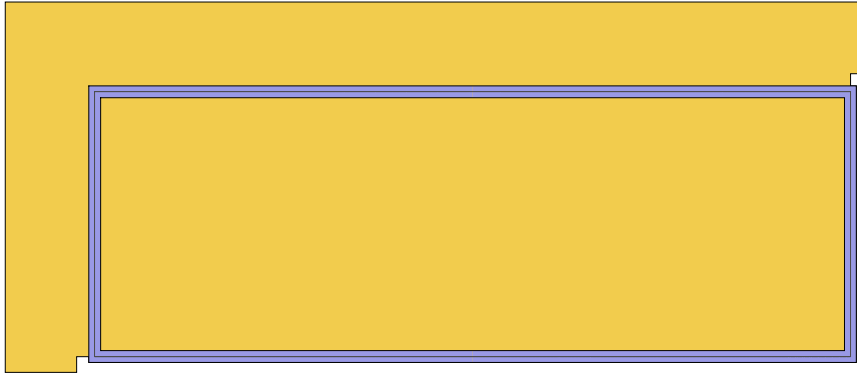
### Płyty - SGU - rozwarości rys na pow. dolnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D, E, F) Skala rys. 1:150



### Płyty - SGU - rozwarości rys na pow. górnej

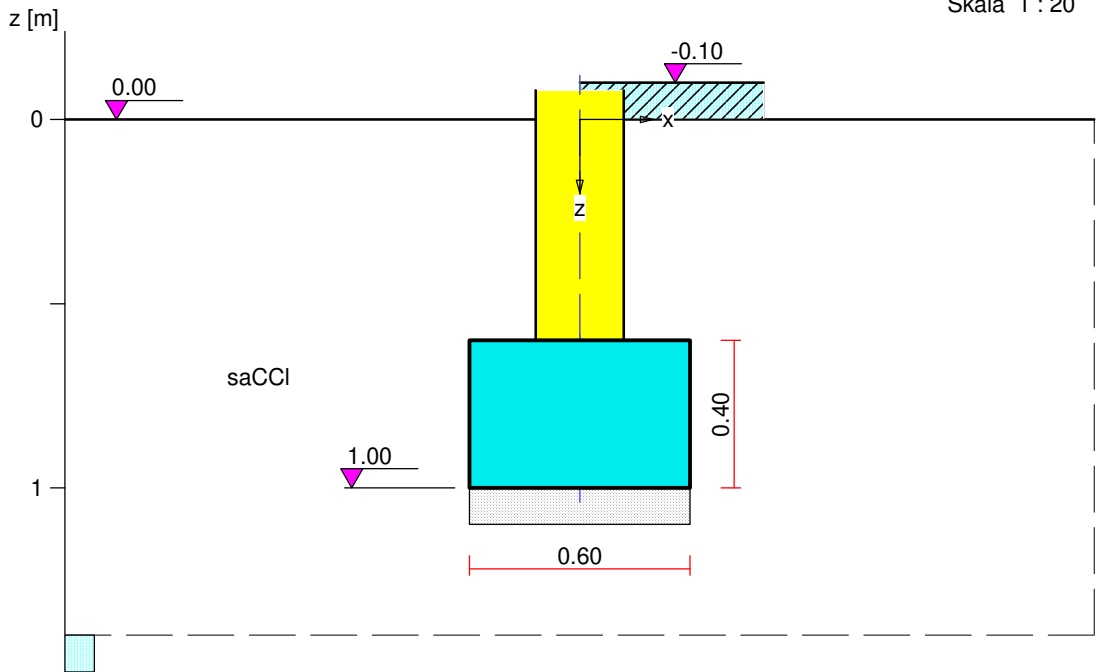
[mm] - (obc. charakterystyczne, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D, E, F) Skala rys. 1:150



Na podstawie obliczeń przyjęto płytę stropową żelbetonową o gr. 18cm, z betonu C25/30, zbrojenie ze stali RB500. Otulenie zbrojenia konstrukcyjnego 3,0 cm.

2. Strop nad parterem.

Skala 1 : 20



Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 1.00$  m  
Kształt przekroju fundamentu: **prosty**  
Wymiary podstawy:  $B = 0.60$  m,  $L = 15.30$  m,  
Wysokość:  $H = 0.40$  m, mimośród:  $E = 0.00$  m.

Podłoże gruntowe

Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_t = 0.00$  m,  
Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0.00$  m.

Warstwy gruntu

Lp.	Poz. stropu	Grubość	Nazwa gruntu	Identyfikator	Poz. wody gr.
	[m]	[m]			[m]
1	0.00	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	saCCI_c:33.33_f:24.0	1.50

Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0.60$  m.  
Parametry importu obciążenia:  
Nazwa zadania: Nieokreślona.  
Data utworzenia: 17.04.2024 13:35.



Oznaczenie podpory: .

Lista kombinacji obciążeń fundamentu:

Lp.	Rodzaj	N	Hx	My
	obciążenia	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
1	podst.- trwała	71.3	0.0	0.00
		56.9	0.0	0.00

### Material

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: C25/30, Klasa stali:  $f_{yk}=500$ ,

Zbrojenie dolne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 10$  mm, na kierunku y:  $d_y = 6$  mm,  
strzemiona  $d_s = 6$  mm.

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie górne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 12$  mm, na kierunku y:  $d_y = 12$  mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie na przebiecie strzemionami: średnica  $d_{sp} = 6$  mm.

### Stan graniczny I

#### Zestawienie wyników analizy nośności, przesunięcia i mimośrod

Nr komb.	Rodzaj komb.	Poziom	Wsp. nośności	Wsp. przesun.	Wsp. mimośr.
* 1	podstawowa	1.00	0.225	0.000	0.039
	podstawowa	1.50	0.187		

Uwaga: Do warunku na przesuw fundamentu przyjęto  $\phi'_{cv} = \phi'$ , ponieważ parametr  $\phi'_{cv}$  nie jest określony.

### Stan graniczny II

#### Osiadanie fundamentu

**Osiadanie całkowite:**

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0.14$  cm.

Osiadanie wtórne:  $s'' = 0.00$  cm.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $\lambda = 0$ .

Osiadanie:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0.14 + 0 \cdot 0.00 = 0.14$  cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Dopuszczalne osiadanie:  $s_{dop} = 3.00$  cm.

$s = 0.14$  cm  $<$   $s_{dop} = 3.00$  cm

**Wniosek: Warunek osiadania jest spełniony.**

#### Przebiecie fundamentu

#### Zestawienie wyników wymiarowania ławy na przebiecie

Nr komb.	Przekrój	Napr. styczne	Nośność betonu	Min nośność strzemion
		$v_{Ed}$ [kPa]	$v_{Rd}$ [kPa]	$v_{Rs}$ [kPa]
* 1	1	24	2533	-

Nie jest wymagane zbrojenie fundamentu z uwagi na przebiecie.

**Wniosek: warunki wytrzymałości przebiecia fundamentu są spełnione.**

#### Zginanie fundamentu

#### Zestawienie wyników wymiarowania ławy na zginanie

Nr komb.	Przekrój	Moment zginający	Min. przekrój zbrojenia
		M [kNm/m]	$A_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
*1	1	2	0.1

Przyjęto zbrojenie o przekroju:  $A_s = 4.5$  cm<sup>2</sup>/m.

**Wniosek: warunki wytrzymałościowe zginania ławy są spełnione.**

#### Zbrojenie ławy

**Zbrojenie ławy na zginanie****Zbrojenie główne na kierunku x:**

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego:  $A_s = 4.5 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

Średnica prętów:  $\phi = 10.0 \text{ mm}$ ,      rozstaw prętów:  $s = 175 \text{ mm}$ .

**Pręty rozdzielcze:**

Średnica prętów:  $\phi_r = 6.0 \text{ mm}$ ,      liczba prętów:  $n_r = 3$ .

**Zbrojenie dodatkowe podłużne:**

Pręty podłużne:  $4 \cdot \phi 12.0 \text{ mm}$ ,      strzemiona:  $\phi 6.0 \text{ mm}$  co  $300 \text{ mm}$ .

**Zestawienie materiałów**

Ilość stali na 1 mb: **7.2 kg/m**,      ilość stali na całą ławę: **111 kg**.

Ilość betonu na 1 mb: **0.24 m<sup>3</sup>/m**,      ilość betonu na całą ławę: **3.67 m<sup>3</sup>**.

Ilość stali na 1 m<sup>3</sup> betonu: **30.2 kg/m<sup>3</sup>**.

Na podstawie obliczeń przyjęto ławę fundamentową z betonu C25/30, zbrojenie ze stali RB500. Otulenie zbrojenia konstrukcyjnego 5,0 cm, ławy wykonać na 10 cm warstwie betonu podkładowego C8/10.

.....  
/opracował/