

## Poz.1. Więźba dachowa drewniana

Więźba dachowa o konstrukcji drewnianej, dach czterospadowy o spadku połaci dachowych 25 stopni, pokrycie dachówką. Konstrukcja dachu krokwiowa, maksymalna odległość między krokwiami 90cm. Budynek znajduje się w III strefie obciążenia śniegiem i w I strefie obciążenia wiatrem.

### Poz.1.1. Zestawienie obciążeń.

$$\alpha = 25^{\circ}$$

#### obciążenia stałe na połac

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $g_{k1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	współcz. obc.	obc. obl. $g_{o1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
pokrycie dachu		0,35	1,20	0,42
- obciążenie od paneli słonecznych		0,15	1,10	0,17
Razem stałe		0,50	1,17	0,59

#### - obciążenie śniegiem PN-80/B-02010 /Az1:2006 ( III strefa obciążenia)

- obc. charakterystyczne śniegiem  $A = 234$  m.n.p.m
- przyjmując:  $Q_k = 1,2$  kN/m<sup>2</sup>
- współczynnik kształtu dachu  $C_1 = 0,80$
- $C_2 = 1,40$
- współczynnik obciążenia  $\gamma_f = 1,5$

#### - obciążenie charakterystyczne śniegiem dachu

$$S_{k1} = Q_k * C_1 = 0,960 \quad \text{kN/m}^2 \quad S_1 = S_k * \gamma_f = 1,440 \quad \text{kN/m}^2$$

#### - obciążenie wiatrem PN-B-02011:1977/Az1 ( I strefa obciążenia)

- charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru  $q_k = 0,300$  kN/m<sup>2</sup>  $z = 8,90$  m
- współczynnik ekspozycji - teren A  $C_e = 0,5 + 0,05 * z = 0,95$
- współczynnik działania porywów wiatru  $\beta = 1,8$

#### a) połac nawietrzna wariant (parcie)

- współczynnik aerodynamiczny  $C_z = 0,18$
- wartość charakterystyczna obciążenia obliczeniowa obciążenia
- $p_{k1} = q_k * C_z * C_e * \beta = 0,089$  kN/m<sup>2</sup>  $p_1 = p_{k1} * 1,5 = 0,134$  kN/m<sup>2</sup>

#### b) połac zawietrzna

- współczynnik aerodynamiczny  $C_z = -0,4$
- wartość charakterystyczna obciążenia obliczeniowa obciążenia
- $p_{k2} = q_k * C_z * C_e * \beta = -0,204$  kN/m<sup>2</sup>  $p_2 = p_{k2} * 1,5 = -0,306$  kN/m<sup>2</sup>

#### c) napór wiatru na ścianę

- współczynnik aerodynamiczny  $C = 0,7$
- wartość charakterystyczna obciążenia obliczeniowa obciążenia
- $p_{k3} = q_k * C_z * C_e * \beta = 0,357$  kN/m<sup>2</sup>  $p_3 = p_{k3} * 1,5 = 0,536$  kN/m<sup>2</sup>

#### \* Obciążenia pionowe.

$$q_k^v = (g_{k1} + g_{k3}) / \cos \alpha + S_{k2} + p_{k1} * \cos \alpha = 2,31 \quad \text{kN/m}^2$$

$$q_o^v = (g_{o1} + g_{o3}) / \cos \alpha + S_2 + p_1 \cdot \cos \alpha = 3,29 \quad \text{kN/m}^2 \quad q_o^v / g_k^v = 1,42$$

**\* Obciążenia prostopadłe do połaci dachowej**

$$q_k^p = (g_{k1} + g_{k2}) \cdot \cos \alpha + S_{k2} \cdot \cos^2 \alpha + p_{k1} = 0,089 \quad \text{kN/m}^2$$

$$q_o^p = (g_{o1} + g_{o2}) \cdot \cos \alpha + S_2 \cdot \cos^2 \alpha + p_1 = 0,134 \quad \text{kN/m}^2$$

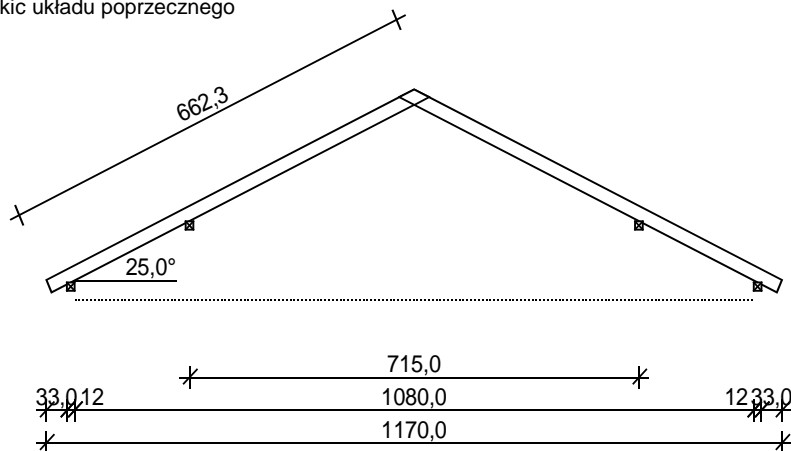
**\* Obciążenia równoległe do połaci dachowej**

$$q_k^r = (g_{k1} + g_{k2}) \cdot \sin \alpha + S_{k2} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha = 0,000 \quad \text{kN/m}^2$$

$$q_o^r = (g_{o1} + g_{o2}) \cdot \sin \alpha + S_2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha = 0,000 \quad \text{kN/m}^2$$

**Poz.1.1.1. Wymiarowanie wiązara dachu.**

Szkic układu poprzecznego



Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 25,0^\circ$

Rozpiętość wiązara  $l = 12,00 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle murłat  $l_s = 10,80 \text{ m}$

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 7,15 \text{ m}$

Rozstaw krokwi  $a = 0,90 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami  $l = 1,50 \text{ m}$

- lewy koniec płatwi oparty na słupie

- prawy koniec płatwi oparty na słupie

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią  $h_s = 1,01 \text{ m}$

Rozstaw podparć murłaty  $= 1,00 \text{ m}$

Dane materiałowe:

- krokiew 8/20 cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew 12/12 cm z drewna C24

- słup 12/12 cm z drewna C24

- murłata 12/12 cm z drewna C24

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

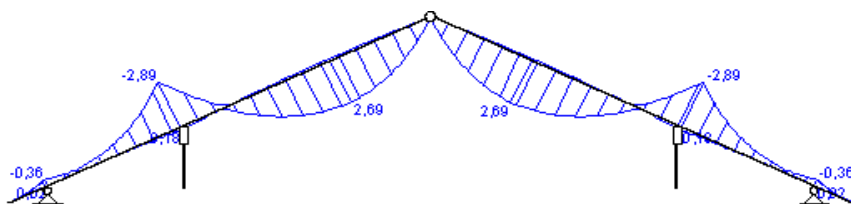
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:

    w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

    w płaszczyźnie wiązara  $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

**Krokiew 8/20 cm** (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 85,4 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90-wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 2,69 \text{ kNm}, N = 6,97 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,88 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,54 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,413$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,636 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,375 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-wariant II

$$M_y = -2,89 \text{ kNm}, N = 8,96 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 12,84 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,86 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,874 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (dla przęsła górnego)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{net} = 11,37 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3945 / 200 = 19,72 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{net} = 0,99 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 596 / 200 = 5,96 \text{ mm}$$

**Płatew 12/12 cm**

Smukłość

$$\lambda_y = 26,0 < 150$$

$$\lambda_z = 26,0 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 12,08 \text{ kN/m}, q_{y,max} = 0,18 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie

$$M_y = 3,40 \text{ kNm}, M_z = 0,05 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,80 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = 0,16 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,807 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,570 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{net} = 4,10 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 7,50 \text{ mm}$$

**Słup 12/12 cm**

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 29,2 < 150$$

$$\lambda_z = 29,2 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 18,13 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,26 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,009 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,009 < 1$$

### Murlata 12/12 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 4,02 \text{ kN/m}, \quad q_y = 1,53 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,08 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,16 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,57 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,034 < 1$$

## Poz.1.1.2. Wymiarowanie krokwi narożnej.

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 12,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 20,0 \text{ cm}$

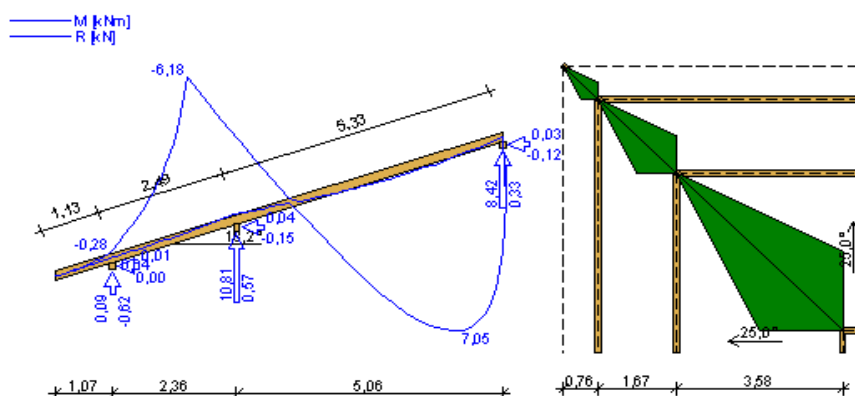
Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, \quad E_{90,mean} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2



Momenty obliczeniowe - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

$$M_{przęsł} = 7,05 \text{ kNm}; \quad M_{podp} = -6,18 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 10,60 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,718 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 13,26 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,898 < 1$$

Warunek użytkowalności (odcinek górny):

$$u_{fin} = 22,94 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 26,66 \text{ mm}$$

### Poz.1.1.3. Wymiarowanie krokwi koszej

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 12,0$  cm

Wysokość  $h = 20,0$  cm

Zacios na podporach  $t_k = 3,0$  cm

Drewno:

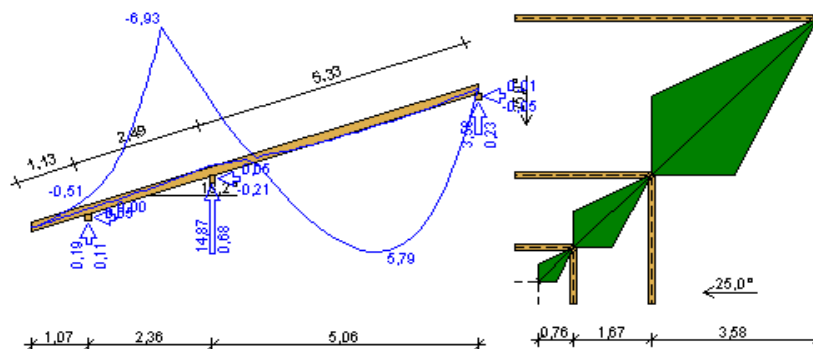
drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$f_{m,k} = 24$  MPa,  $f_{t,0,k} = 14$  MPa,  $f_{c,0,k} = 21$  MPa,  $f_{v,k} = 2,5$  MPa,  $E_{90,mean} = 11$  GPa,  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup>

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

WYNIKI:

$M$  [kNm]  
 $R$  [kN]



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

$M_{podp} = -6,93$  kNm

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 11,98$  MPa,  $f_{m,y,d} = 14,77$  MPa

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,811 < 1$

Warunek użytkowalności (odcinek górny):

$u_{fin} = 18,00$  mm  $<$   $u_{net,fin} = l / 200 = 26,66$  mm

## Poz.2. Elementy konstrukcyjne pietra.

### Poz.2.1 Płyty żelbetowe pietra.

#### Poz.2.1.1. Płyta żelbetowa piętra.

##### Zestawienie 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>				
wylewka betonowa gr 4cm	21*0,04=	0,84	1,1	0,92
styropian gr. 25cm	0,45*0,25=	0,11	1,2	0,14
izolacja		0,03	1,2	0,04
plyta żelbetowa	25*0,2=	5,00	1,1	5,50
sufit podwieszony		0,30	1,3	0,39
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>1,28</b>	<b>1,16</b>	<b>1,49</b>
<b>razem stałe</b>		<b>6,28</b>	<b>1,11</b>	<b>6,99</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
użytkowe poddasza		0,50	1,4	0,70
<b>Razem stałe +zienne</b>		<b>6,78</b>	<b>1,13</b>	<b>7,69</b>

##### Zestawienie obciążeń od konstrukcji dachu

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc.	współcz.	obc.
		charakt.	obc.	obl.
		$g_k$ [kN/]		$g_o$ [kN]
Obciążenia stałe				
obciążenie liniowe od od dachu		10,07	1,2	12,08

##### Zestawienie z płyty gzymsu

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>				
obróbka blacharska		0,10	1,2	0,12
2x papa termozgrzewalna		0,15	1,2	0,18
styropian 5+5cm	0,45*0,1=	0,05	1,2	0,05
izolacja	25*0,12=	0,02	1,2	0,02
plyta żelbetowa		3,00	1,1	3,30
tynk min.	21*0,01=	0,21	1,3	0,27
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>0,53</b>	<b>1,24</b>	<b>0,65</b>
<b>razem stałe</b>		<b>3,53</b>	<b>1,12</b>	<b>3,95</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
śnieg		0,96	1,5	1,44
<b>Razem stałe +zienne</b>		<b>4,49</b>	<b>1,20</b>	<b>5,39</b>

##### Obciążenie kształtkami wentylacyjnymi

wysokość h= 3,6 m

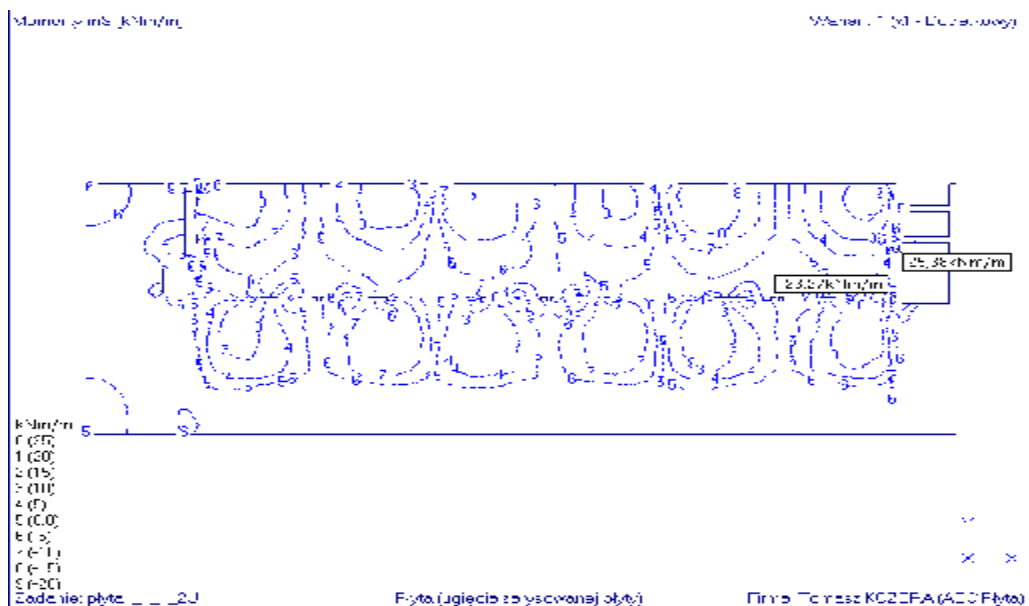
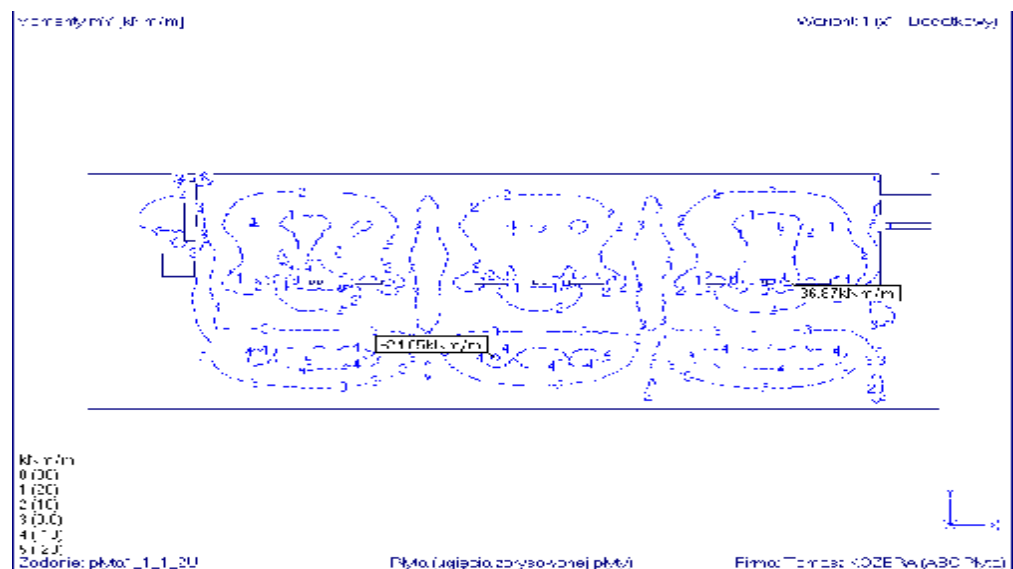
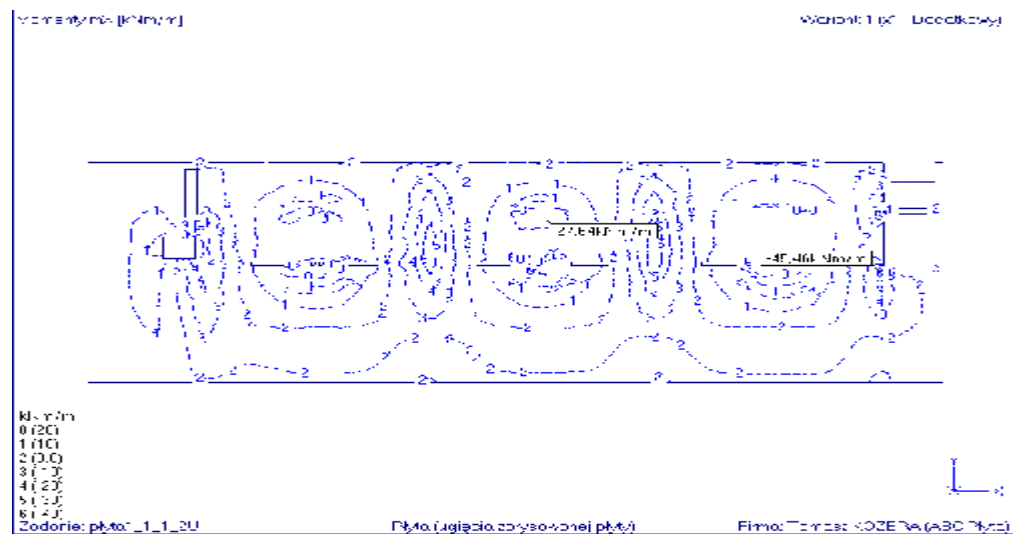
Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc. obciąż.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
kształtki	0,072*5*h/0,2=	6,48	1,2	7,78
ściana z cegły pełnej 12cm	18*3,6*0,12=	7,78	1,1	8,55
tynk cem.-wap. gr. 1,5cm	19*3,6*0,015=	1,03	1,3	1,33
<b>razem</b>		<b>15,28</b>	<b>1,16</b>	<b>17,66</b>

##### charakterystyki geometryczne przekroju

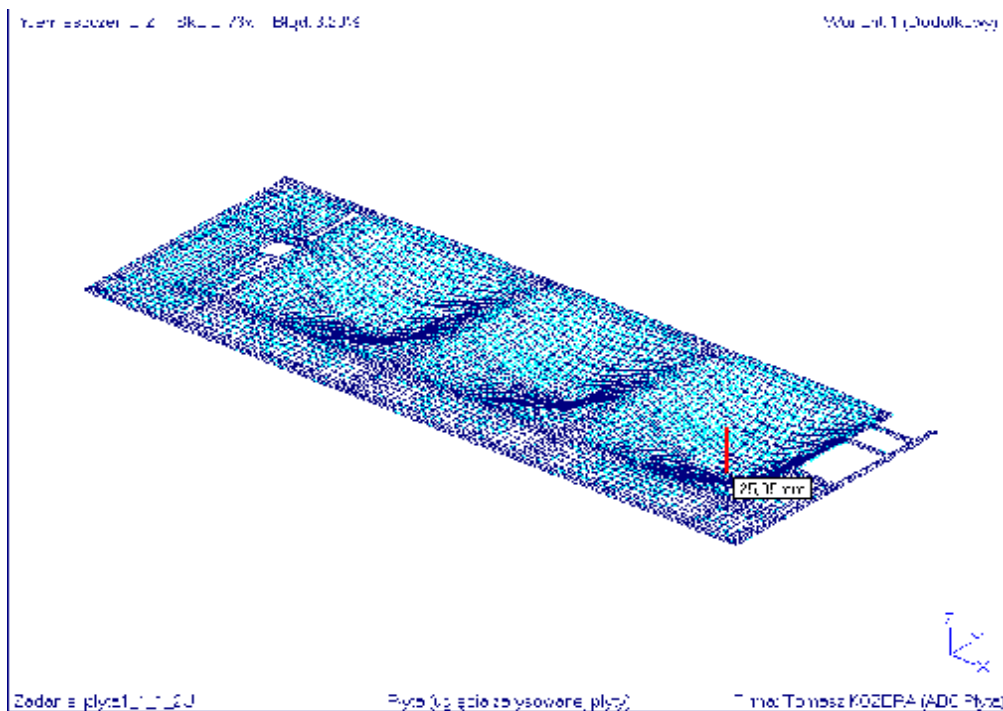
h [cm]	a [cm]	b [cm]	d [cm]	z [cm]
20	2,5	100	17,5	15,0

Beton B25  
Stal A-IIIIN

## Sily wewnętrzne, wg ABC płyta



## Ugięcie

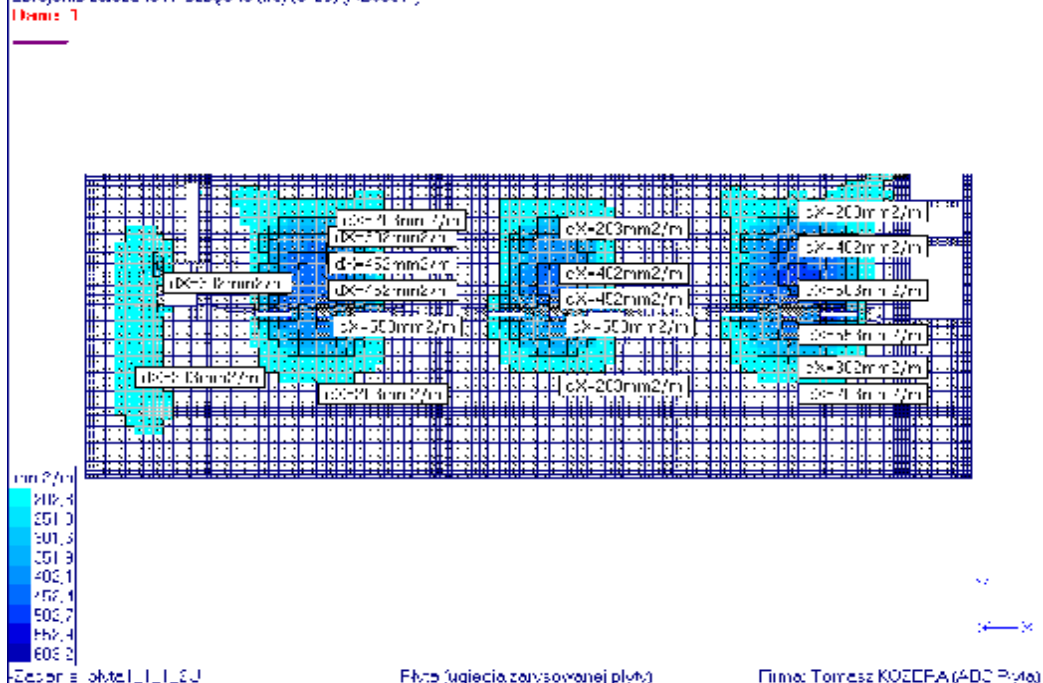


## Zbrojenie

Dolne w kierunku x

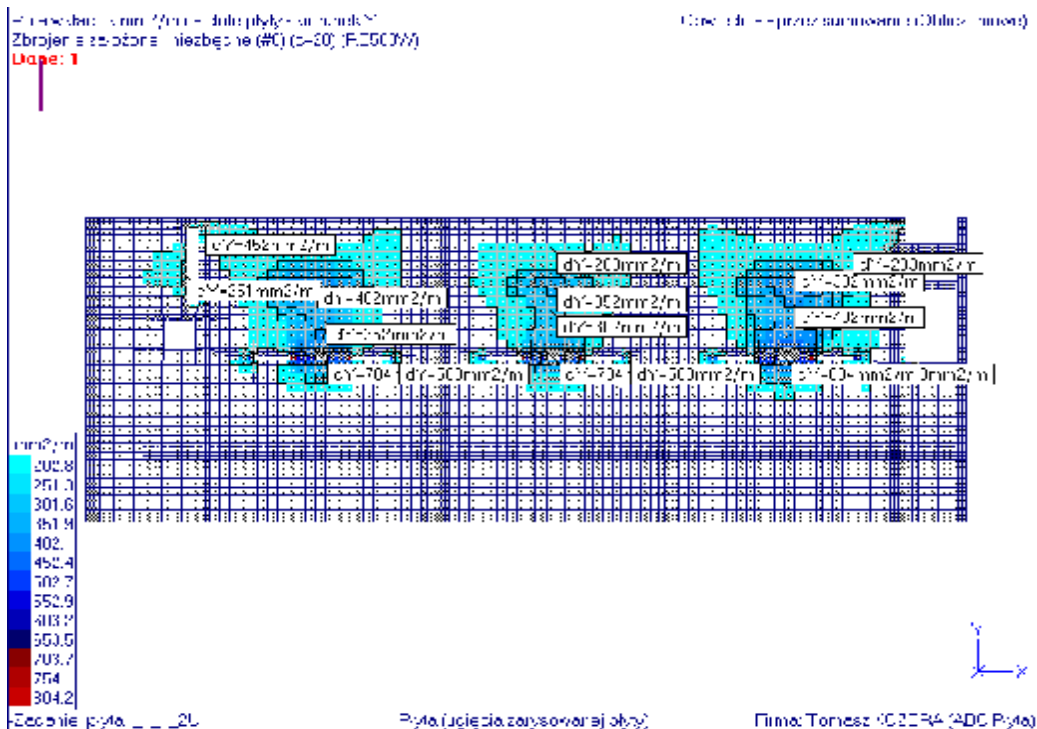
Zbrojenia założone i niezbędne (#C) (c-2) PD50C44

It can thus be proved that the following is true:

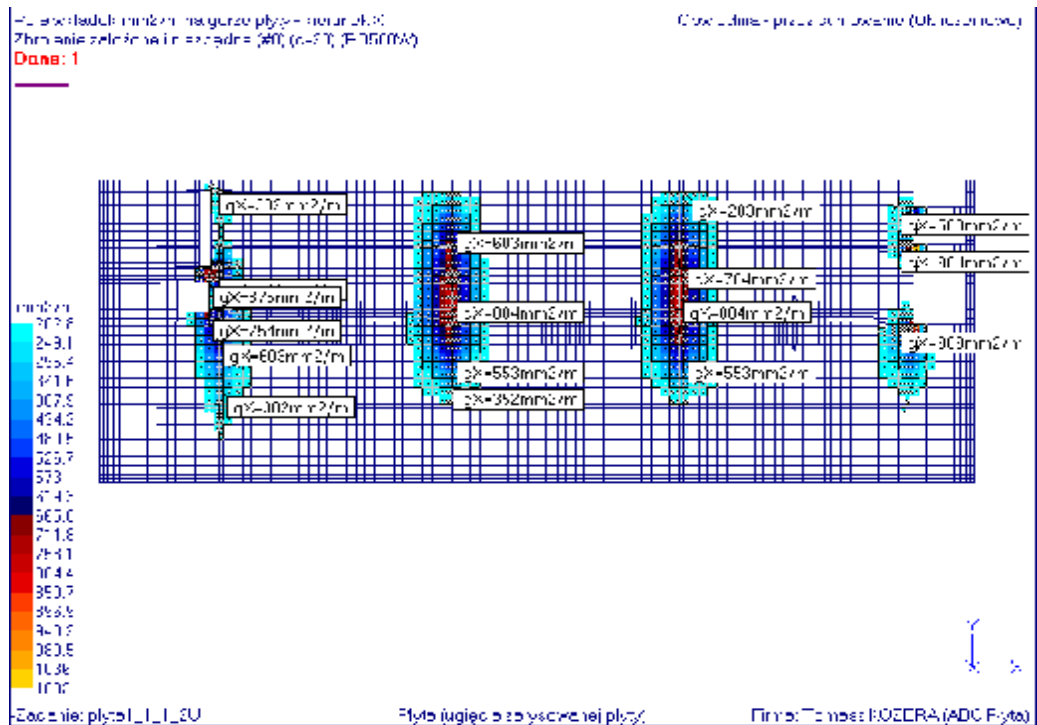




Dolne w kierunku y



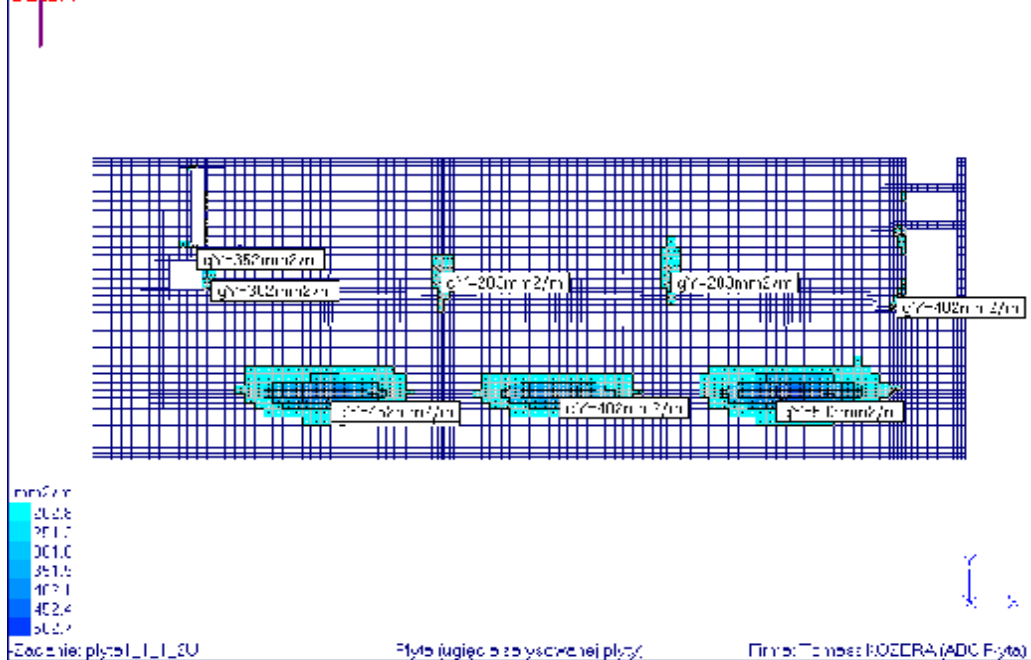
Górne w kierunku x



Wzrost: 170 cm, Ciężar ciała: 60 kg, Ciężar ciała: 60 kg, Ciężar ciała: 60 kg

Coste =  $\text{dime} + \text{pila} + \text{caja} + \text{caja} + \text{caja} + \text{caja} + \text{caja}$  (0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,10)

Days: 1



### Poz.2.1.2. Płyta żelbetowa piętra.

#### Zestawienie 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>				
wylewka betonowa gr 4cm	$21 \cdot 0,04 =$	0,84	1,1	0,92
styropian gr. 25cm	$0,45 \cdot 0,25 =$	0,11	1,2	0,14
izolacja		0,03	1,2	0,04
płyta żelbetowa	$25 \cdot 0,2 =$	5,00	1,1	5,50
tynk cementowo- wapienny	$19 \cdot 0,015 =$	0,29	1,3	0,37
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>1,27</b>	<b>1,16</b>	<b>1,47</b>
<b>razem stałe</b>		<b>6,27</b>	<b>1,11</b>	<b>6,97</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
użytkowe poddasza		0,50	1,4	0,70
<b>Razem stałe +zmienne</b>		<b>6,77</b>	<b>1,13</b>	<b>7,67</b>

#### Zestawienie obciążeń od konstrukcji dachu

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $g_k$ [kN]	współcz. obc.	obc. obl. $g_o$ [kN]
<b>Obciążenia stałe</b>				
obciążenie liniowe od od dachu		10,32	1,17	12,08

#### Obciążenie kształtkami wentylacyjnymi

wysokość  $h = 3,6$  m

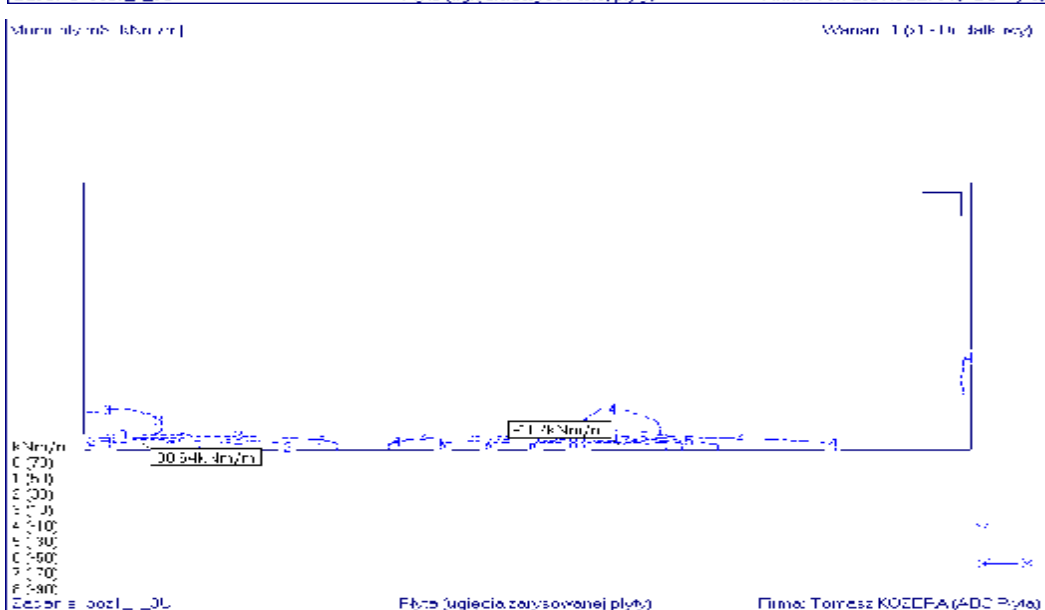
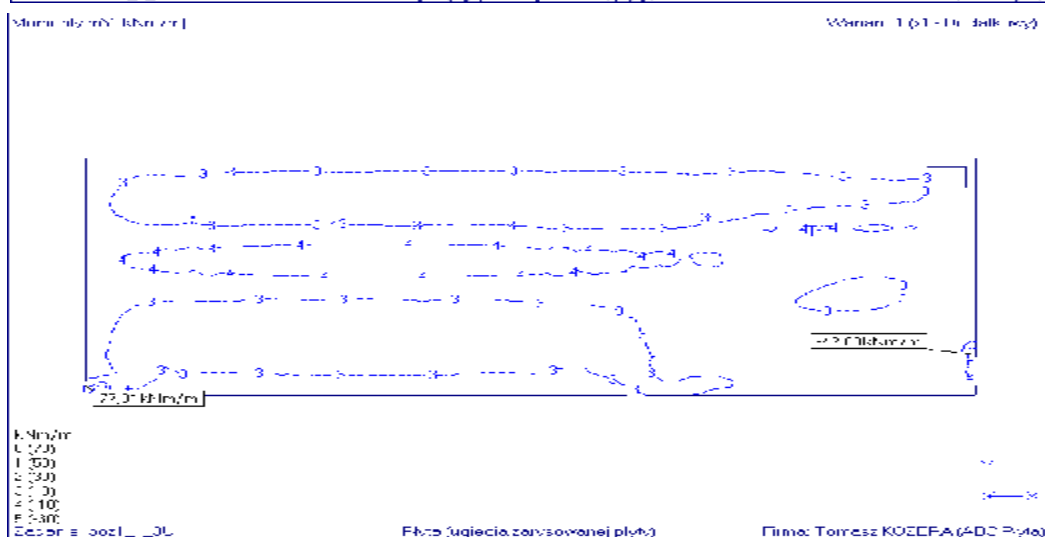
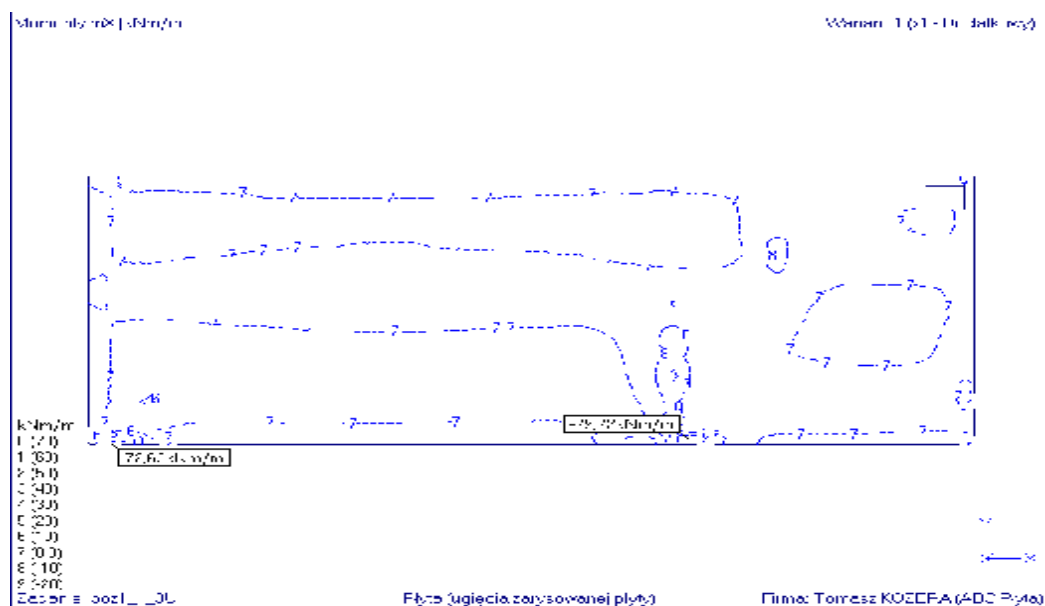
Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc. obciąż.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
kształtki	$0,072 \cdot 5 \cdot h / 0,2 =$	6,48	1,2	7,78
ściana z cegły pełnej 12cm	$18 \cdot 3,6 \cdot 0,12 =$	7,78	1,1	8,55
tynk cem.-wap. gr. 1,5cm	$19 \cdot 3,6 \cdot 0,015 =$	1,03	1,3	1,33
<b>razem</b>		<b>15,28</b>	<b>1,16</b>	<b>17,66</b>

#### charakterystyki geometryczne przekroju

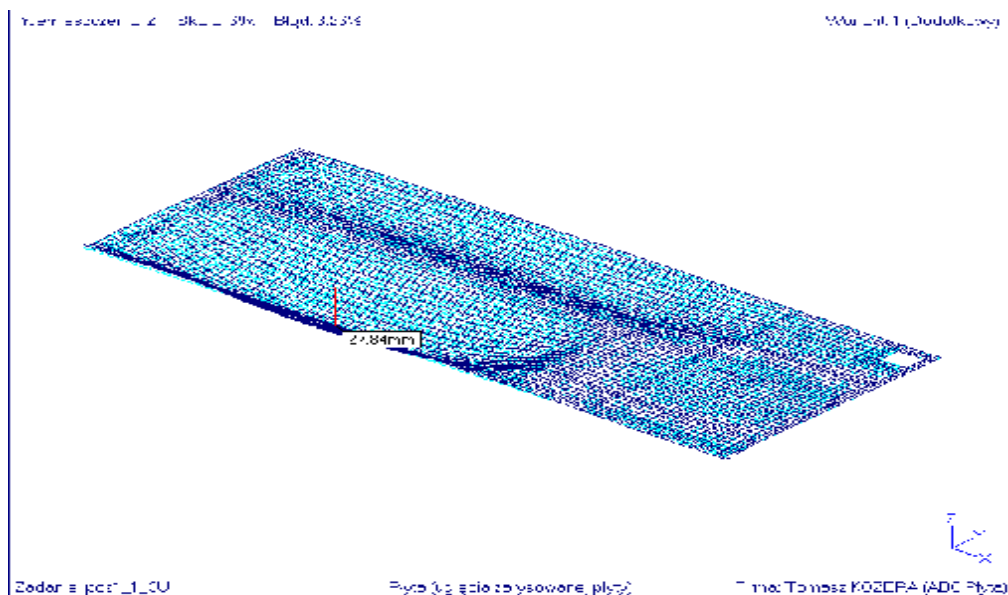
h [cm]	a [cm]	b [cm]	d [cm]	z [cm]
20	2,5	100	17,5	15,0

Beton B25  
Stal A-IIIIN

Sily wewnętrzne, wg ABC płyta

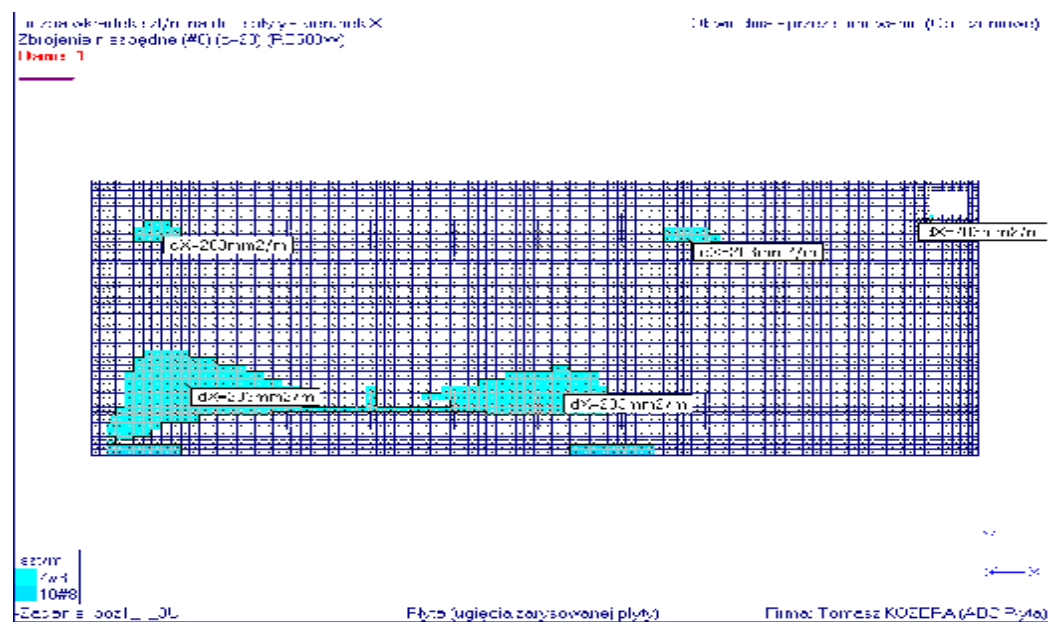


## Ugięcie

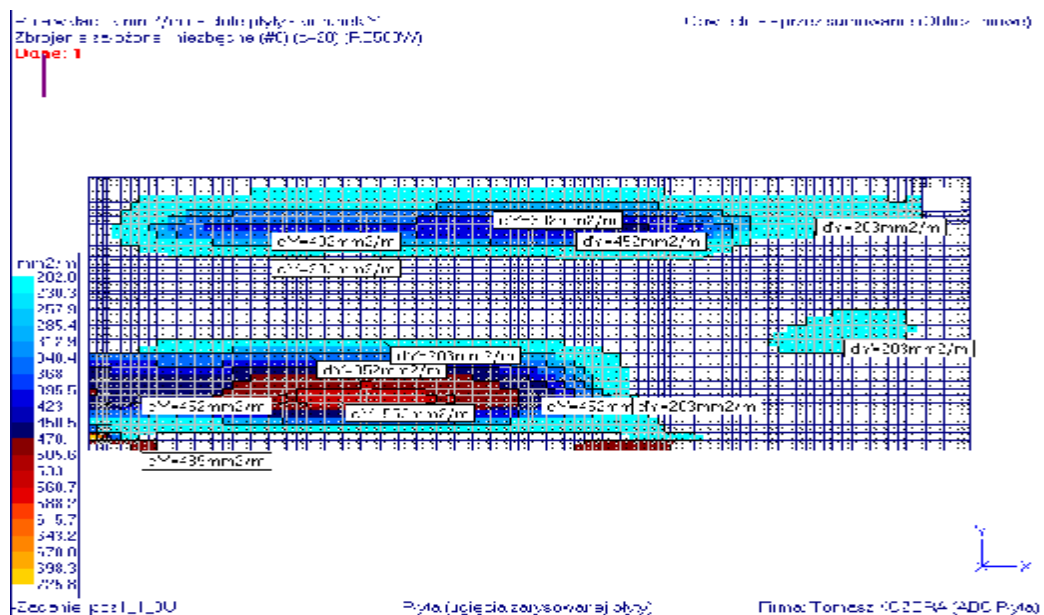


## Zbrojenie

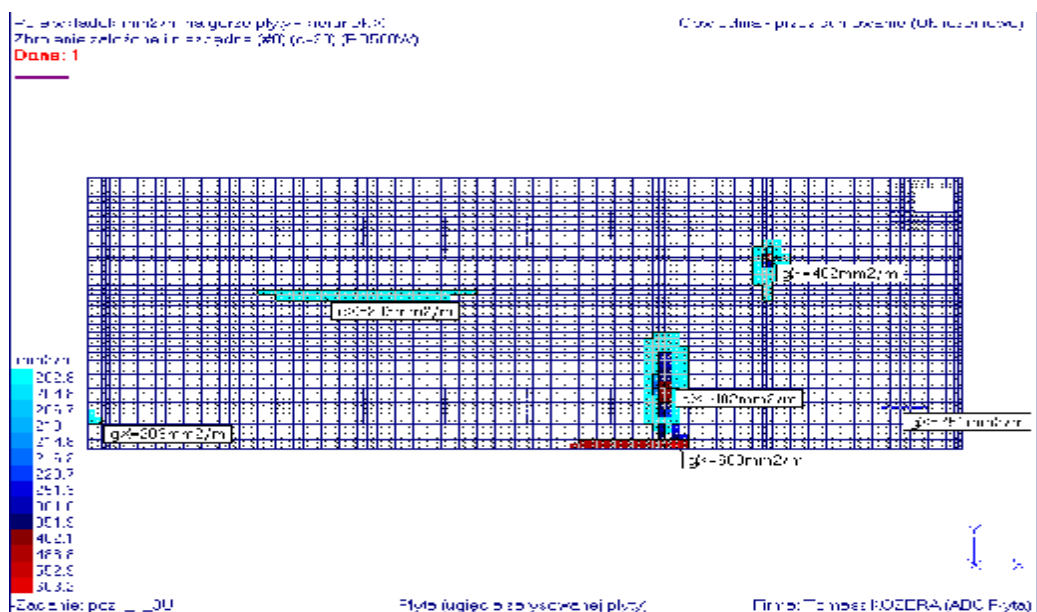
Dolne w kierunku x



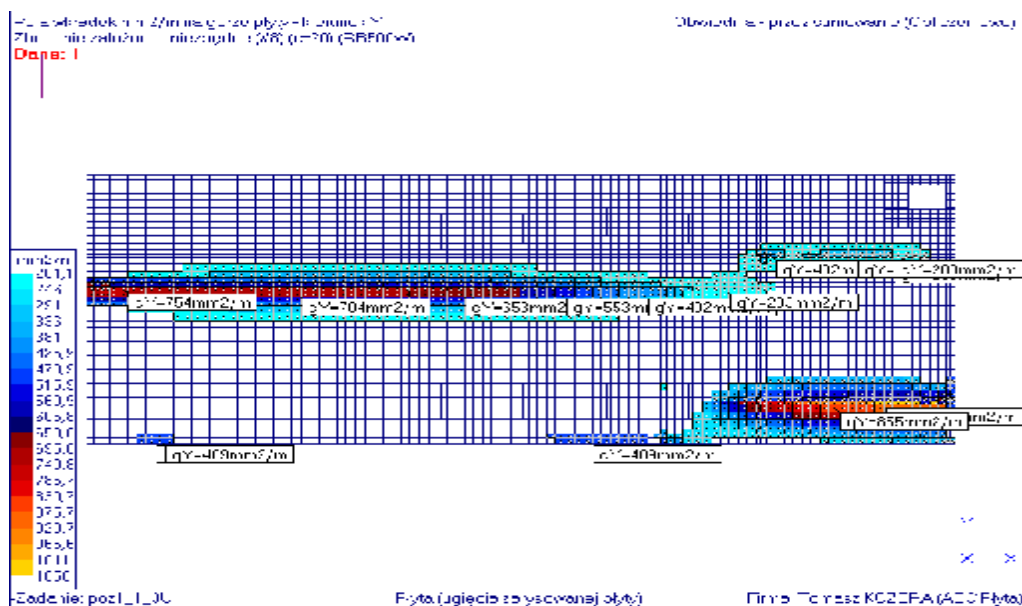
Dolne w kierunku y



Górne w kierunku x



Górne w kierunku x



### Poz.2.1.3; 2.1.4. Płyta żelbetowa piętra.

#### Zestawienie 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>				
wylewka betonowa gr 4cm	$21 \cdot 0,04 =$	0,84	1,1	0,92
styropian gr. 25cm	$0,45 \cdot 0,25 =$	0,11	1,2	0,14
izolacja		0,03	1,2	0,04
plyta żelbetowa	$25 \cdot 0,2 =$	5,00	1,1	5,50
sufit podwieszony		0,30	1,3	0,39
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>1,28</b>	<b>1,16</b>	<b>1,49</b>
<b>razem stałe</b>		<b>6,28</b>	<b>1,11</b>	<b>6,99</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
użytkowe poddasza		0,50	1,4	0,70
<b>Razem stałe +zmienne</b>		<b>6,78</b>	<b>1,13</b>	<b>7,69</b>

#### Zestawienie obciążeń od konstrukcji dachu

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $g_k$ [kN]	współcz. obc.	obc. obl. $g_o$ [kN]
<b>Obciążenia stałe</b>				
obciążenie liniowe od od dachu		10,32	1,17	12,08

#### Zestawienie z płyty gzymsu

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>				
obróbka blacharska		0,10	1,2	0,12
2x papa termozgrzewalna		0,15	1,2	0,18
styropian 5+5cm	$0,45 \cdot 0,1 =$	0,05	1,2	0,05
izolacja		0,02	1,2	0,02
plyta żelbetowa	$25 \cdot 0,2 =$	5,00	1,1	5,50
tynek min.	$21 \cdot 0,01 =$	0,21	1,3	0,27
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>0,53</b>	<b>1,24</b>	<b>0,65</b>
<b>razem stałe</b>		<b>5,53</b>	<b>1,11</b>	<b>6,15</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
śnieg		0,96	1,5	1,44
<b>Razem stałe +zmienne</b>		<b>6,49</b>	<b>1,17</b>	<b>7,59</b>

#### Obciążenie kształtkami wentylacyjnymi

wysokość  $h = 3,6$  m

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc. obciąż.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
kształtki	$0,072 \cdot 5 \cdot h / 0,2 =$	6,48	1,2	7,78
ściana z cegły pełnej 12cm	$18 \cdot 3,6 \cdot 0,12 =$	7,78	1,1	8,55
tynek cem.-wap. gr. 1,5cm	$19 \cdot 3,6 \cdot 0,015 =$	1,03	1,3	1,33
<b>razem</b>		<b>15,28</b>	<b>1,16</b>	<b>17,66</b>

#### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	b [cm]	d [cm]	z [cm]
20	2,5	100	17,5	15,0

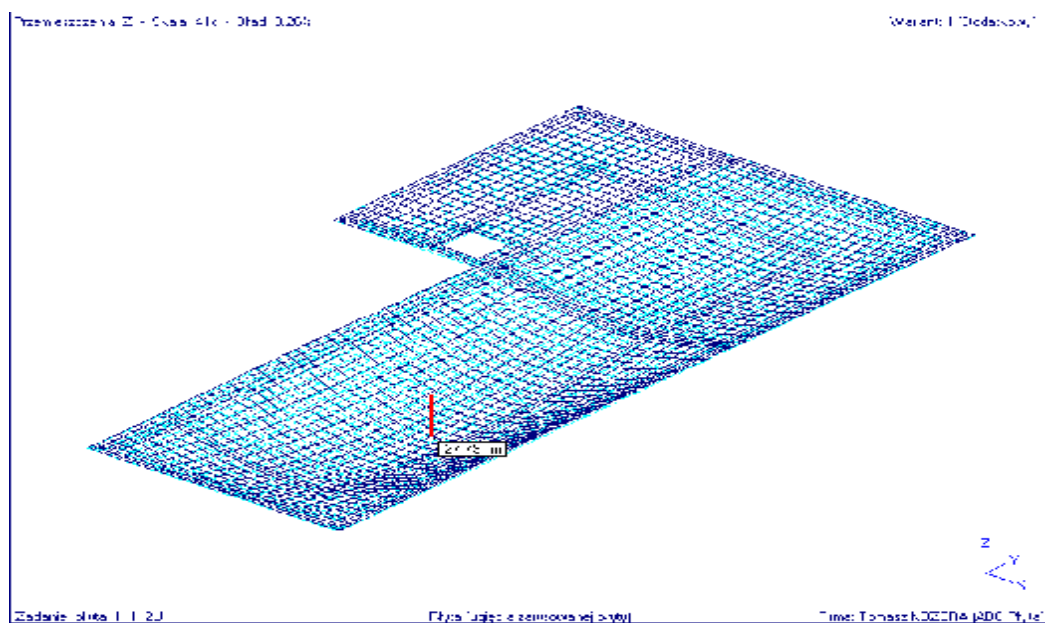
Beton B25  
Stal A-IIIIN



Variant 1 (x1 - Decoupled)

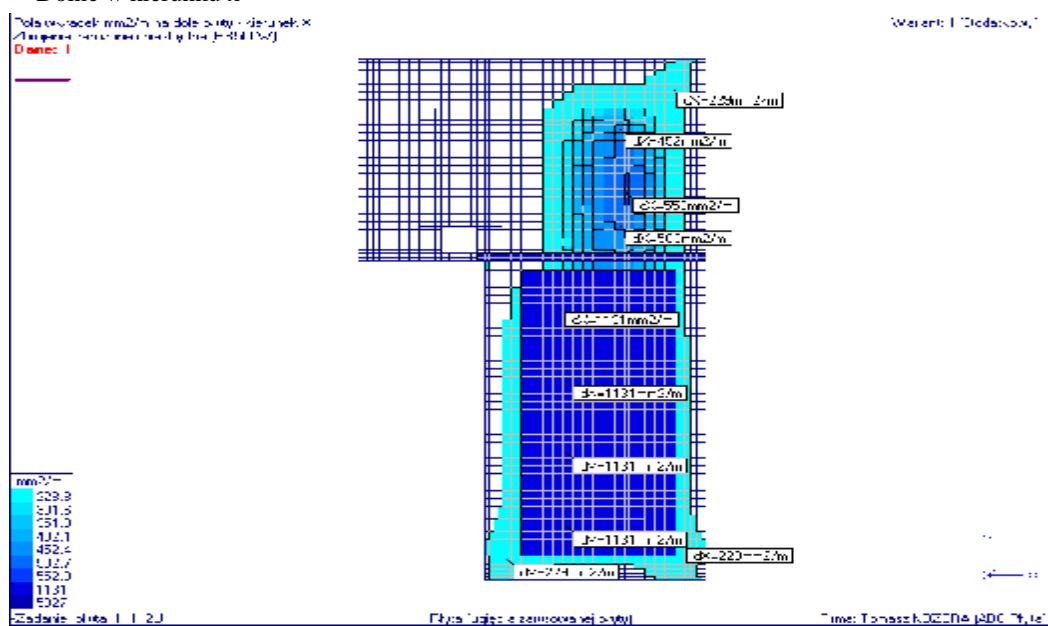
Chemical shifts (ppm): 7.35, 7.40, 7.45, 7.50, 7.55, 7.60, 7.65, 7.70, 7.75, 7.80, 7.85, 7.90, 7.95, 8.00, 8.05, 8.10, 8.15, 8.20, 8.25, 8.30, 8.35, 8.40, 8.45, 8.50, 8.55, 8.60, 8.65, 8.70, 8.75, 8.80, 8.85, 8.90, 8.95, 9.00, 9.05, 9.10, 9.15, 9.20, 9.25, 9.30, 9.35, 9.40, 9.45, 9.50, 9.55, 9.60, 9.65, 9.70, 9.75, 9.80, 9.85, 9.90, 9.95, 10.00, 10.05, 10.10, 10.15, 10.20, 10.25, 10.30, 10.35, 10.40, 10.45, 10.50, 10.55, 10.60, 10.65, 10.70, 10.75, 10.80, 10.85, 10.90, 10.95, 11.00, 11.05, 11.10, 11.15, 11.20, 11.25, 11.30, 11.35, 11.40, 11.45, 11.50, 11.55, 11.60, 11.65, 11.70, 11.75, 11.80, 11.85, 11.90, 11.95, 12.00, 12.05, 12.10, 12.15, 12.20, 12.25, 12.30, 12.35, 12.40, 12.45, 12.50, 12.55, 12.60, 12.65, 12.70, 12.75, 12.80, 12.85, 12.90, 12.95, 13.00, 13.05, 13.10, 13.15, 13.20, 13.25, 13.30, 13.35, 13.40, 13.45, 13.50, 13.55, 13.60, 13.65, 13.70, 13.75, 13.80, 13.85, 13.90, 13.95, 14.00, 14.05, 14.10, 14.15, 14.20, 14.25, 14.30, 14.35, 14.40, 14.45, 14.50, 14.55, 14.60, 14.65, 14.70, 14.75, 14.80, 14.85, 14.90, 14.95, 15.00, 15.05, 15.10, 15.15, 15.20, 15.25, 15.30, 15.35, 15.40, 15.45, 15.50, 15.55, 15.60, 15.65, 15.70, 15.75, 15.80, 15.85, 15.90, 15.95, 16.00, 16.05, 16.10, 16.15, 16.20, 16.25, 16.30, 16.35, 16.40, 16.45, 16.50, 16.55, 16.60, 16.65, 16.70, 16.75, 16.80, 16.85, 16.90, 16.95, 17.00, 17.05, 17.10, 17.15, 17.20, 17.25, 17.30, 17.35, 17.40, 17.45, 17.50, 17.55, 17.60, 17.65, 17.70, 17.75, 17.80, 17.85, 17.90, 17.95, 18.00, 18.05, 18.10, 18.15, 18.20, 18.25, 18.30, 18.35, 18.40, 18.45, 18.50, 18.55, 18.60, 18.65, 18.70, 18.75, 18.80, 18.85, 18.90, 18.95, 19.00, 19.05, 19.10, 19.15, 19.20, 19.25, 19.30, 19.35, 19.40, 19.45, 19.50, 19.55, 19.60, 19.65, 19.70, 19.75, 19.80, 19.85, 19.90, 19.95, 20.00, 20.05, 20.10, 20.15, 20.20, 20.25, 20.30, 20.35, 20.40, 20.45, 20.50, 20.55, 20.60, 20.65, 20.70, 20.75, 20.80, 20.85, 20.90, 20.95, 21.00, 21.05, 21.10, 21.15, 21.20, 21.25, 21.30, 21.35, 21.40, 21.45, 21.50, 21.55, 21.60, 21.65, 21.70, 21.75, 21.80, 21.85, 21.90, 21.95, 22.00, 22.05, 22.10, 22.15, 22.20, 22.25, 22.30, 22.35, 22.40, 22.45, 22.50, 22.55, 22.60, 22.65, 22.70, 22.75, 22.80, 22.85, 22.90, 22.95, 23.00, 23.05, 23.10, 23.15, 23.20, 23.25, 23.30, 23.35, 23.40, 23.45, 23.50, 23.55, 23.60, 23.65, 23.70, 23.75, 23.80, 23.85, 23.90, 23.95, 24.00, 24.05, 24.10, 24.15, 24.20, 24.25, 24.30, 24.35, 24.40, 24.45, 24.50, 24.55, 24.60, 24.65, 24.70, 24.75, 24.80, 24.85, 24.90, 24.95, 25.00, 25.05, 25.10, 25.15, 25.20, 25.25, 25.30, 25.35, 25.40, 25.45, 25.50, 25.55, 25.60, 25.65, 25.70, 25.75, 25.80, 25.85, 25.90, 25.95, 26.00, 26.05, 26.10, 26.15, 26.20, 26.25, 26.30, 26.35, 26.40, 26.45, 26.50, 26.55, 26.60, 26.65, 26.70, 26.75, 26.80, 26.85, 26.90, 26.95, 27.00, 27.05, 27.10, 27.15, 27.20, 27.25, 27.30, 27.35, 27.40, 27.45, 27.50, 27.55, 27.60, 27.65, 27.70, 27.75, 27.80, 27.85, 27.90, 27.95, 28.00, 28.05, 28.10, 28.15, 28.20, 28.25, 28.30, 28.35, 28.40, 28.45, 28.50, 28.55, 28.60, 28.65, 28.70, 28.75, 28.80, 28.85, 28.90, 28.95, 29.00, 29.05, 29.10, 29.15, 29.20, 29.25, 29.30, 29.35, 29.40, 29.45, 29.50, 29.55, 29.60, 29.65, 29.70, 29.75, 29.80, 29.85, 29.90, 29.95, 30.00, 30.05, 30.10, 30.15, 30.20, 30.25, 30.30, 30.35, 30.40, 30.45, 30.50, 30.55, 30.60, 30.65, 30.70, 30.75, 30.80, 30.85, 30.90, 30.95, 31.00, 31.05, 31.10, 31.15, 31.20, 31.25, 31.30, 31.35, 31.40, 31.45, 31.50, 31.55, 31.60, 31.65, 31.70, 31.75, 31.80, 31.85, 31.90, 31.95, 32.00, 32.05, 32.10, 32.15, 32.20, 32.25, 32.30, 32.35, 32.40, 32.45, 32.50, 32.55, 32.60, 32.65, 32.70, 32.75, 32.80, 32.85, 32.90, 32.95, 33.00, 33.05, 33.10, 33.15, 33.20, 33.25, 33.30, 33.35, 33.40, 33.45, 33.50, 33.55, 33.60, 33.65, 33.70, 33.75, 33.80, 33.85, 33.90, 33.95, 34.00, 34.05, 34.10, 34.15, 34.20, 34.25, 34.30, 34.35, 34.40, 34.45, 34.50, 34.55, 34.60, 34.65, 34.70, 34.75, 34.80, 34.85, 34.90, 34.95, 35.00, 35.05, 35.10, 35.15, 35.20, 35.25, 35.30, 35.35, 35.40, 35.45, 35.50, 35.5

## Ugięcie



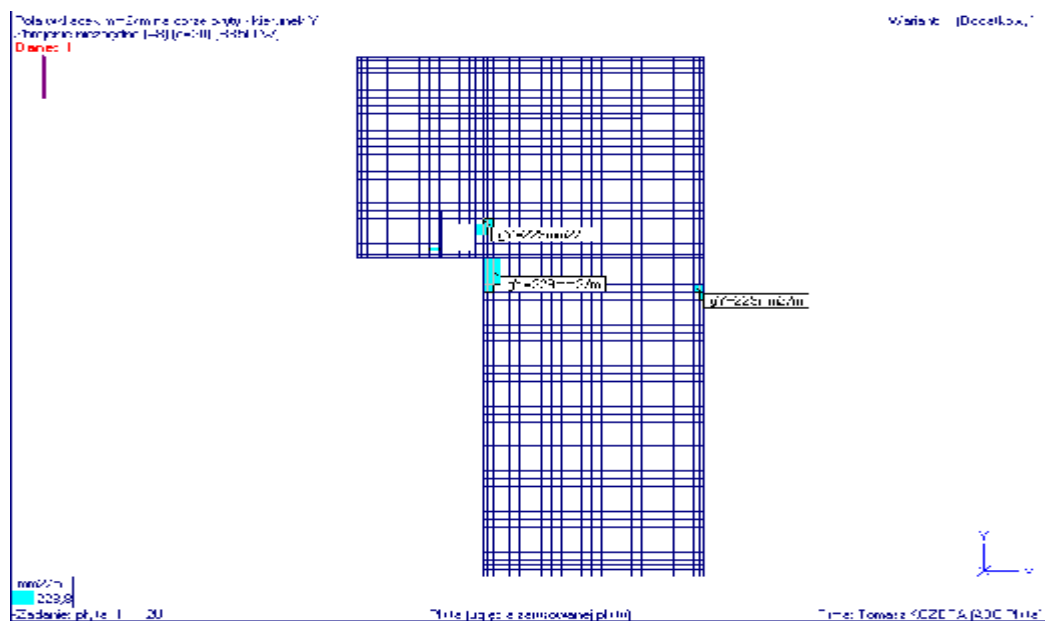
## Zbrojenie

Dolne w kierunku x



[illegible][illegible]

Górne w kierunku y



## Poz.2.2. Belki monolityczne Piętra

### Poz.2.2.1. Belka żelbetowa – nadprożowa jednoprzęsłowa w osi E

$h = 50$

$b = 25$

$h_{\text{stropu}} = 20$

cm

Obciążenia na przęsło

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ- czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	3,13	1,1	3,44
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,24	1,3	0,31
dach	rozpiętość-	0,90	-	2,41
panele fotowoltaiczne	rozpiętość-	0,90	-	0,18
Strop Piętra – strych	rozpiętość-	0,90	-	6,30
1x gzyms 95x10cm	$35 \cdot 0,95 \cdot 0,1 =$	3,33	1,1	3,66
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>13,62</b>	1,20	<b>16,30</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
panele fotowoltaiczne	rozpiętość-	0,90	-	0,11
Strop Piętra – strych	rozpiętość-	0,90	-	0,63
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>0,54</b>	1,37	<b>0,74</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>14,16</b>	1,20	<b>17,04</b>

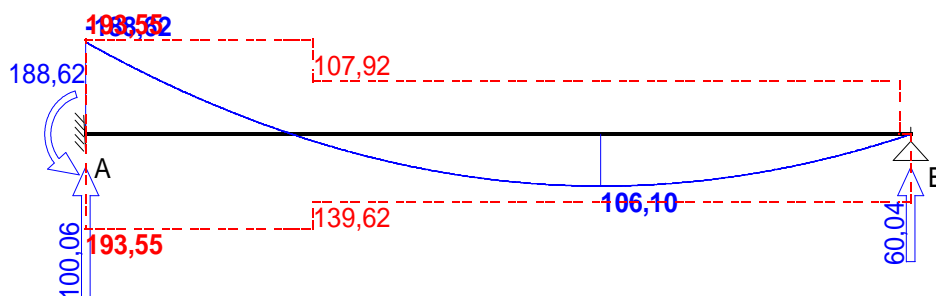
#### charakterystyki geometryczne przekroju

$h$ [cm]	$a$ [cm]	$b_w$ [cm]	$d$ [cm]	$z$ [cm]	$I_{\text{eff1}}$	$M_{\text{sprz}}$ [kNm]	$V_{\text{sd}}$ [kN]
50	4	25	46,0	42,0	9,43	106,1	100,1

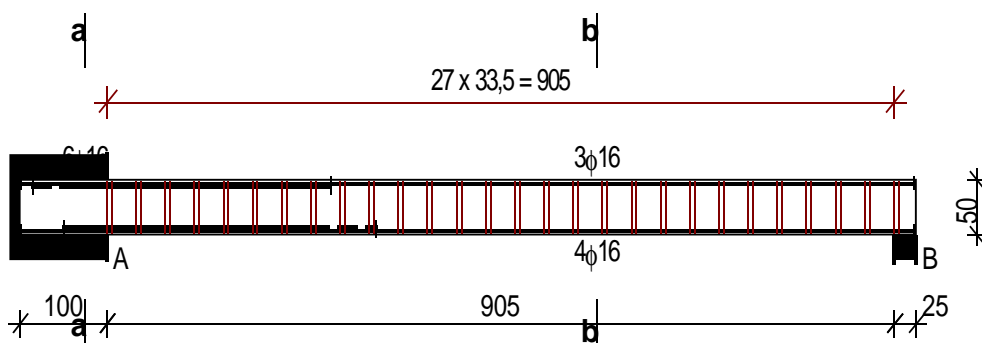
#### dane betonu i stali

Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIIN	strzemiona	St0S
$f_{\text{cd}}$	$f_{\text{ck}}$	$f_{\text{ctd}}$	$f_{\text{ctm}}$	$f_{\text{yd}}$	$f_{\text{yk}}$	$f_{\text{ydl}}$	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	19	kN/cm <sup>2</sup>

#### Sily wewnętrzne wg programu SPECBUD



#### Wymiarowanie na zginanie w przęsle



### Poz.2.2.3. Belka żelbetowa – 2-przęsłowa w osi K

$h = 50$

$b = 25$

$h_{\text{stropu}} = 18$

cm

Obciążenia na przęsło

1

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ- czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	3,13	1,1	3,44
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,25	1,3	0,33
Strop Piętra – strych	rozpiętość- 1,20	6,89	-	8,40
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>10,27</b>	<b>1,19</b>	<b>12,17</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Piętra – strych	rozpiętość- 1,20	0,60	-	0,84
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>0,60</b>	<b>1,40</b>	<b>0,84</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>10,87</b>	<b>1,20</b>	<b>13,01</b>

Obciążenia na przęsło

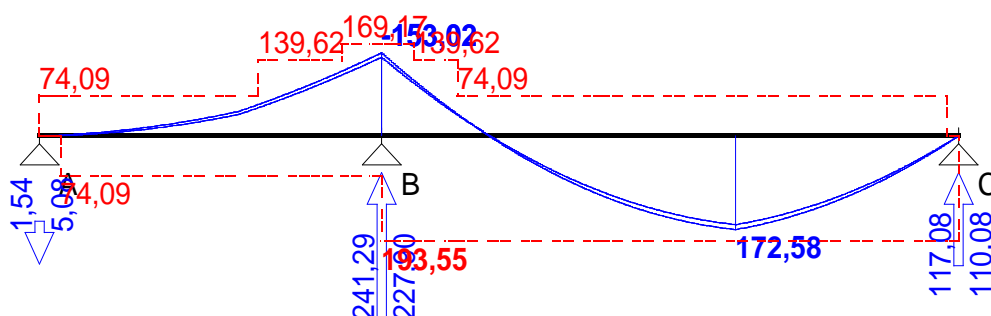
2

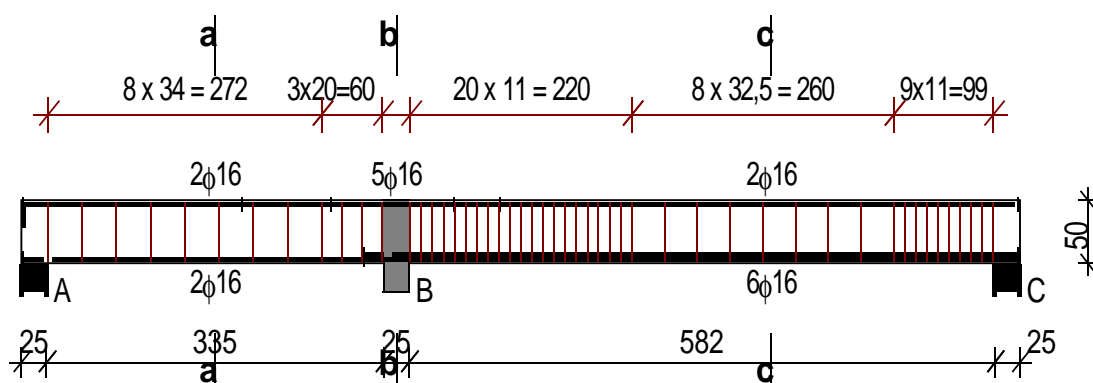
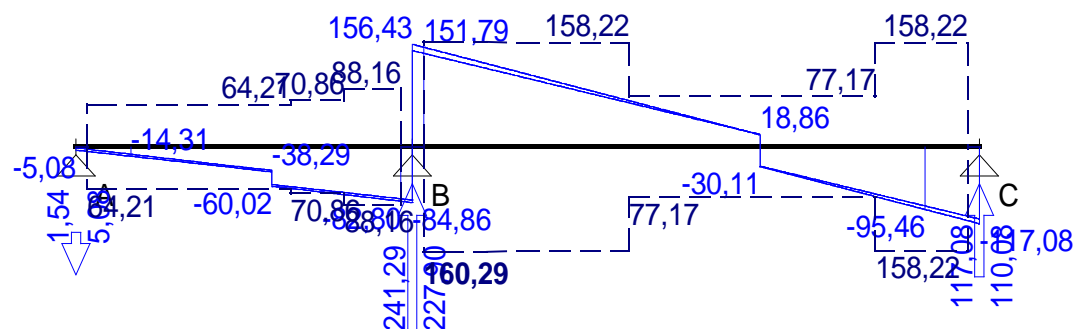
Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ- czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	3,13	1,1	3,44
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,25	1,3	0,33
Strop Piętra – strych	rozpiętość- 3,87	22,19	-	27,07
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>25,57</b>	<b>1,21</b>	<b>30,83</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Piętra – strych	rozpiętość- 3,87	1,93	-	2,71
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>1,93</b>	<b>1,40</b>	<b>2,71</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>27,51</b>	<b>1,22</b>	<b>33,54</b>

#### Obciążenia punktowe od słupków więźby dachowej

- Przęsło 1	od lewej podpory $l = 1,97\text{m}$	=	16,11	1,35	21,74
- Przęsło 2	od lewej podpory $l = 3,85\text{m}$	=	35,79	1,35	48,32

Sily wewnętrzne wg programu SPECBUD





Przęsło	1	2
Długość [m]	3,60	6,07

### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	b <sub>w</sub> [cm]	d [cm]	z [cm]
50	4	25	46,0	42,0

### dane betonu i stali

Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIIN	strzemiona	St0S
f <sub>cd</sub>	f <sub>ck</sub>	f <sub>ctd</sub>	f <sub>ctm</sub>	f <sub>yd</sub>	f <sub>yk</sub>	f <sub>ydI</sub>	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	19	kN/cm <sup>2</sup>

### Poz.2.2.4. Belka żelbetowa – wspornikowa dwuprzęsłowa w osi 11

 $h = 80$ 
 $b = 25$ 
 $h_{\text{stropu}} = 20$ 

cm

Obciążenia na przęsło

2

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ- czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	5,00	1,1	5,50
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,41	1,3	0,54
dach	rozpiętość- 1,80	3,22	-	4,83
Strop Piętra – strych	rozpiętość- 1,80	10,33	-	12,60
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>18,96</b>	1,24	<b>23,46</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Piętra – strych	rozpiętość- 1,80	0,90	-	1,26
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>0,90</b>	1,40	<b>1,26</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>19,86</b>	1,24	<b>24,72</b>

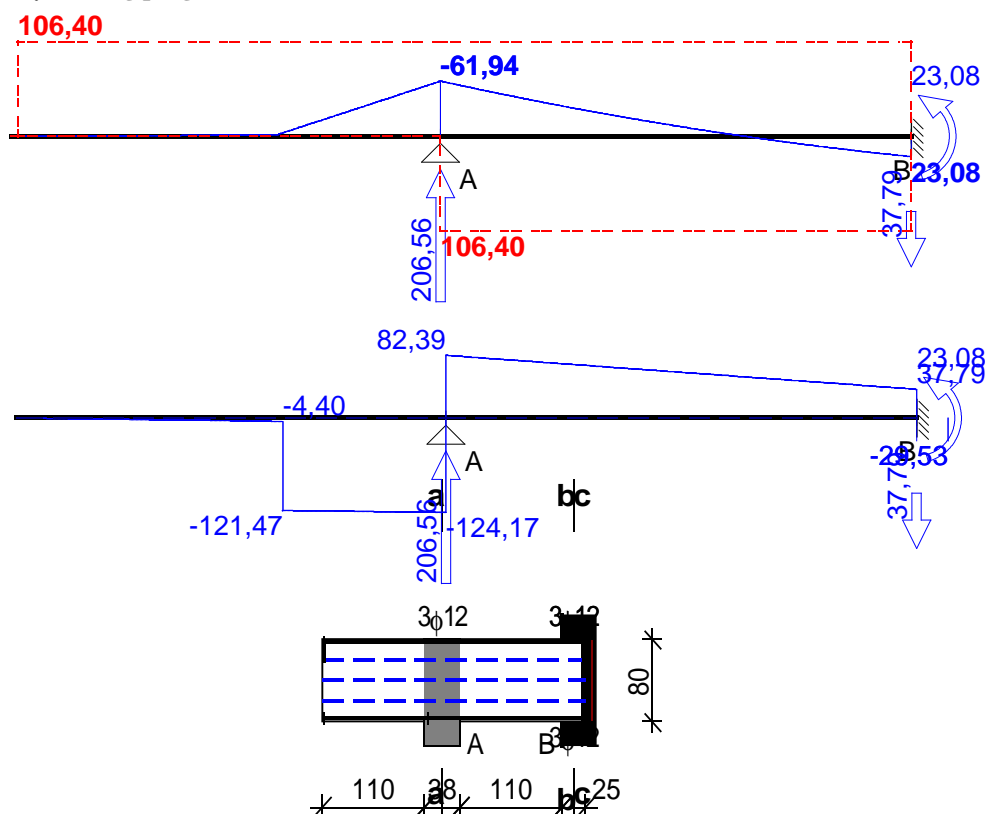
### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	$b_w$ [cm]	d [cm]	z [cm]	$l_{\text{effl}} =$	$M_{\text{sprz}}$ [kNm]	$V_{\text{sd}}$ [kN]
80	4	25	76,0	72,0	1,41	61,9	82,4

### dane betonu i stali

Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIIN	strzemiona	St0S
$f_{\text{cd}}$	$f_{\text{ck}}$	$f_{\text{ctd}}$	$f_{\text{ctm}}$	$f_{\text{yd}}$	$f_{\text{yk}}$	$f_{\text{ydl}}$	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	19	kN/cm <sup>2</sup>

### Sily wewnętrzne wg programu SPECBUD





### Poz.3. Elementy konstrukcyjne parteru.

#### Poz.3.1. Płyty żelbetowe parteru.

##### Poz.3.1.1 Płyty żelbetowe parteru.

##### Poz.4.1.1 Płyta żelbetowa piwnicy.

#### Zestawienie obciążeń powierzchniowych na strop nad parterem

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>				
posadzka		0,32	1,2	0,38
wylewka zbrojona gr. 5cm	$21 \cdot 0,06 =$	1,26	1,3	1,64
styropian	$0,45 \cdot 0,04 =$	0,02	1,2	0,022
paroizolacja		0,03	1,2	0,036
plyta żelbetowa gr.20cm	$25 \cdot 0,2 =$	5,00	1,1	5,50
tynk cem- wap	$19 \cdot 0,015 =$	0,29	1,3	0,37
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>1,91</b>	<b>1,28</b>	<b>2,45</b>
<b>razem stałe</b>		<b>6,91</b>	<b>1,15</b>	<b>7,95</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
obciążenie zmienne, mieszkania		2,00	1,4	2,80
komunikacja		3,00	1,4	4,20
Zastępcze od ścian działowych		3,14	1,4	4,40
<b>razem zmienne ( pokoje)</b>		<b>2,00</b>	<b>1,40</b>	<b>2,80</b>
<b>Razem stałe +zmienne</b>		<b>8,91</b>	<b>1,21</b>	<b>10,75</b>

#### Obciążenie kształtkami wentylacyjnymi wysokość $h = 3,05$ m

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc. obciąż.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
kształtki	$0,072 \cdot 5 \cdot h / 0,2 =$	5,49	1,2	6,59
ściana z cegły pełnej 12cm	$18 \cdot 3,05 \cdot 0,12 =$	6,59	1,1	7,25
tynk cem.-wap. gr. 1,5cm	$19 \cdot 3,05 \cdot 0,015 =$	0,87	1,3	1,13
<b>Razem</b>		<b>12,95</b>	<b>1,16</b>	<b>14,96</b>

#### Obciążenie liniowe od ścianek działowych

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
ściana z silikatu gr. 12cm	$18 \cdot 0,12 \cdot 3,05 =$	6,59	1,40	9,22
tynk cem.-wap. gr. 1,5cm	$2 \cdot 19 \cdot 0,015 \cdot 3,05 =$	1,74	1,40	2,43
<b>Razem</b>		<b>8,33</b>	<b>1,40</b>	<b>11,66</b>

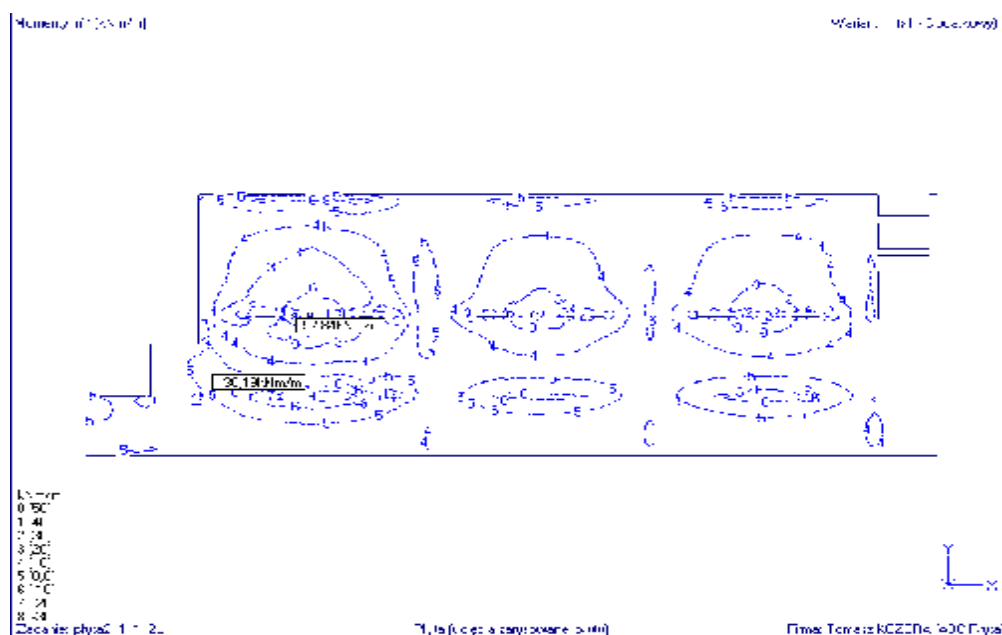
#### Obciążenie liniowe od schodów

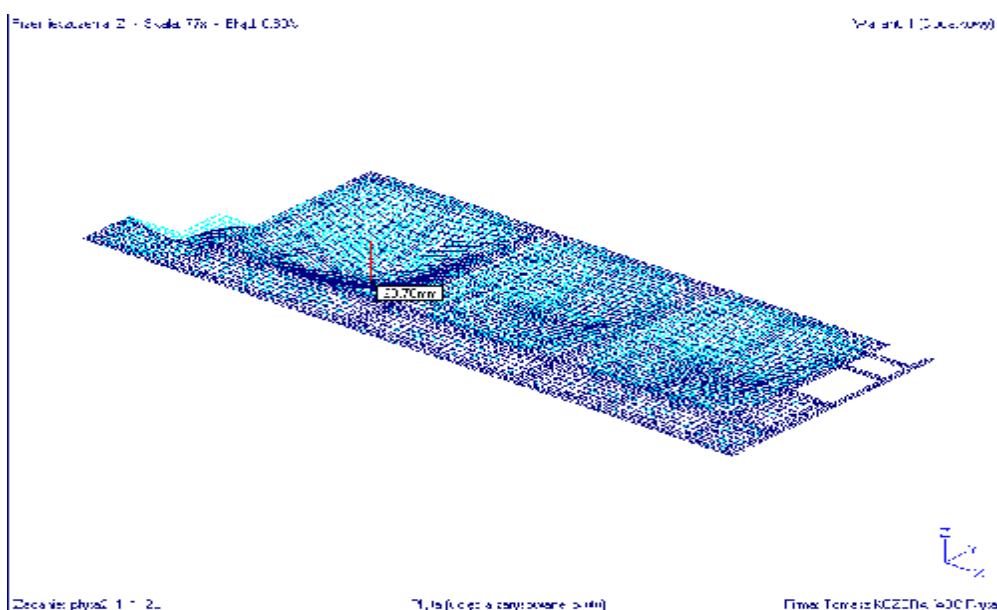
Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
obciążenie od schodów				36,00

#### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	b [cm]	d [cm]	z [cm]
20	2,5	100	17,5	15,0

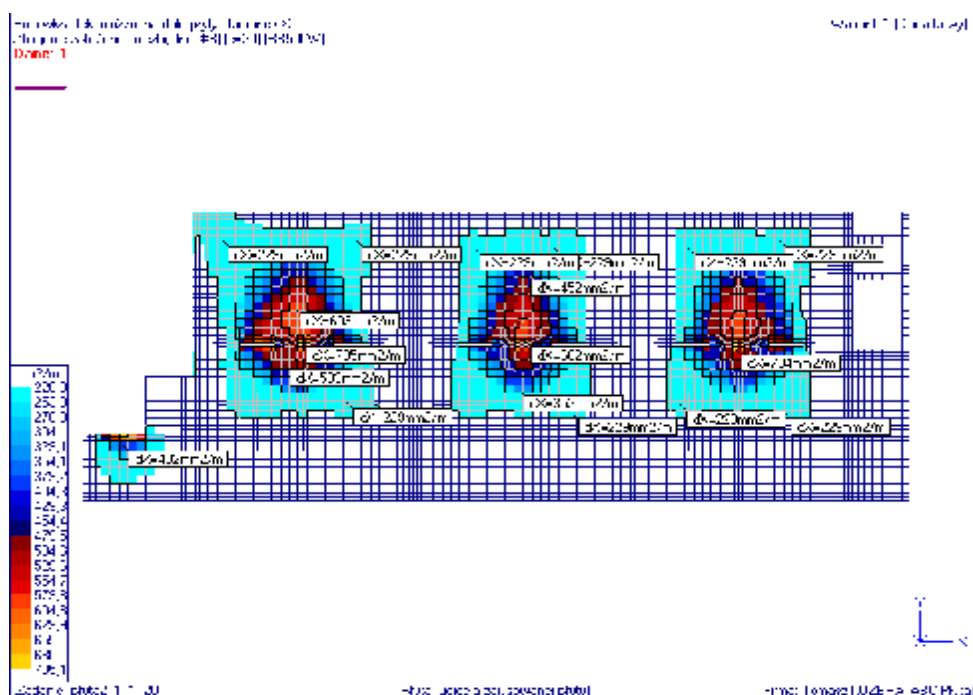
Beton B25  
Stal A-IIIIN



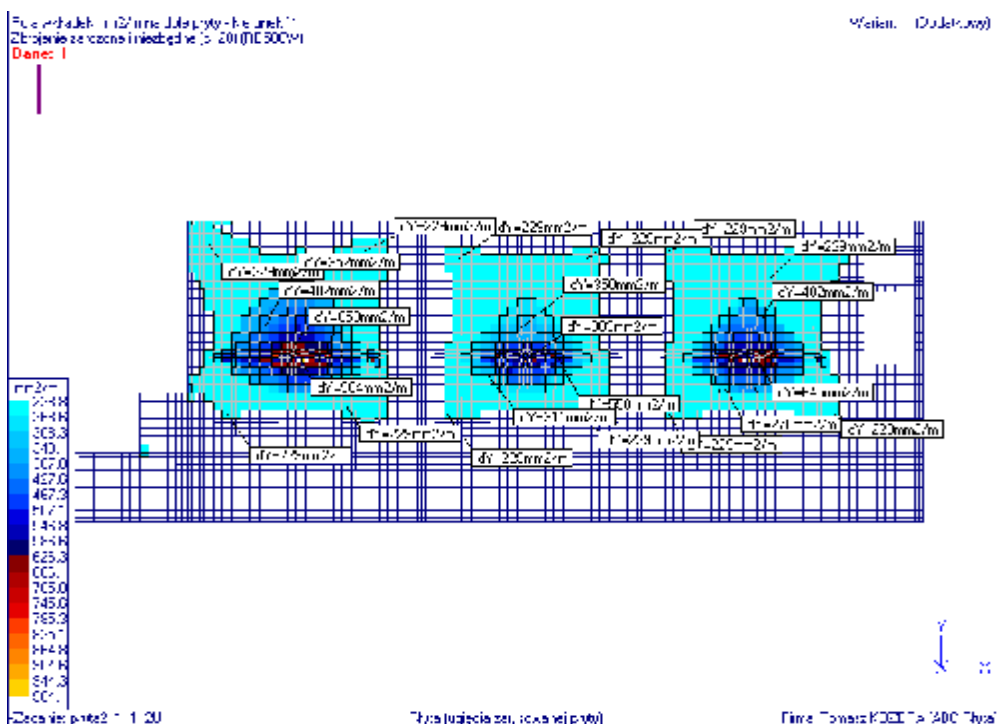


## Zbrojenie

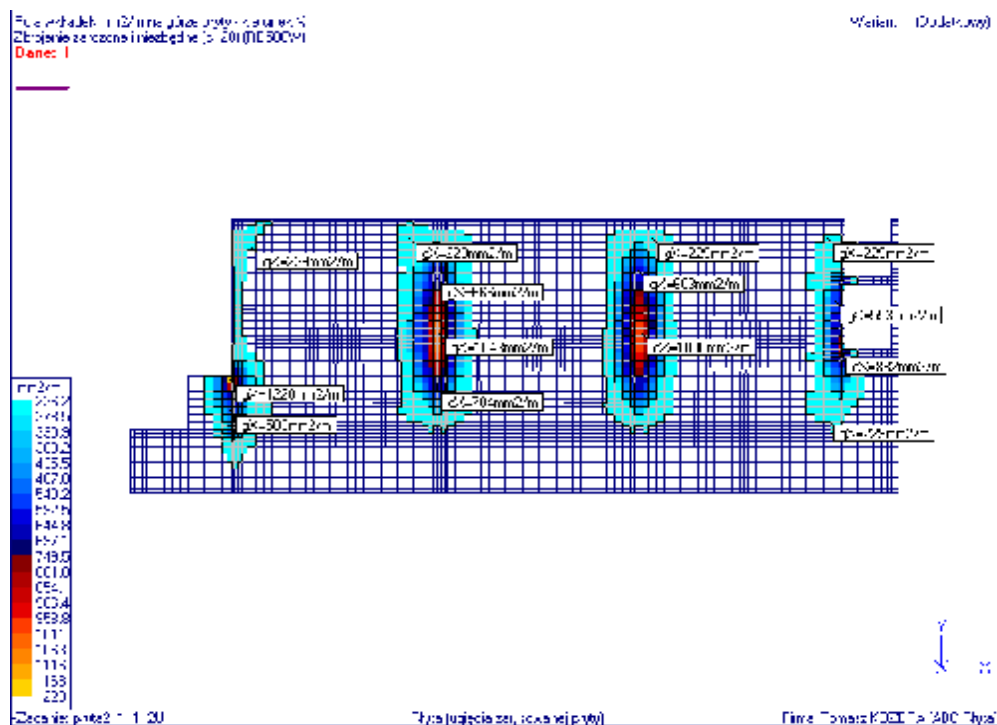
Dolne w kierunku X



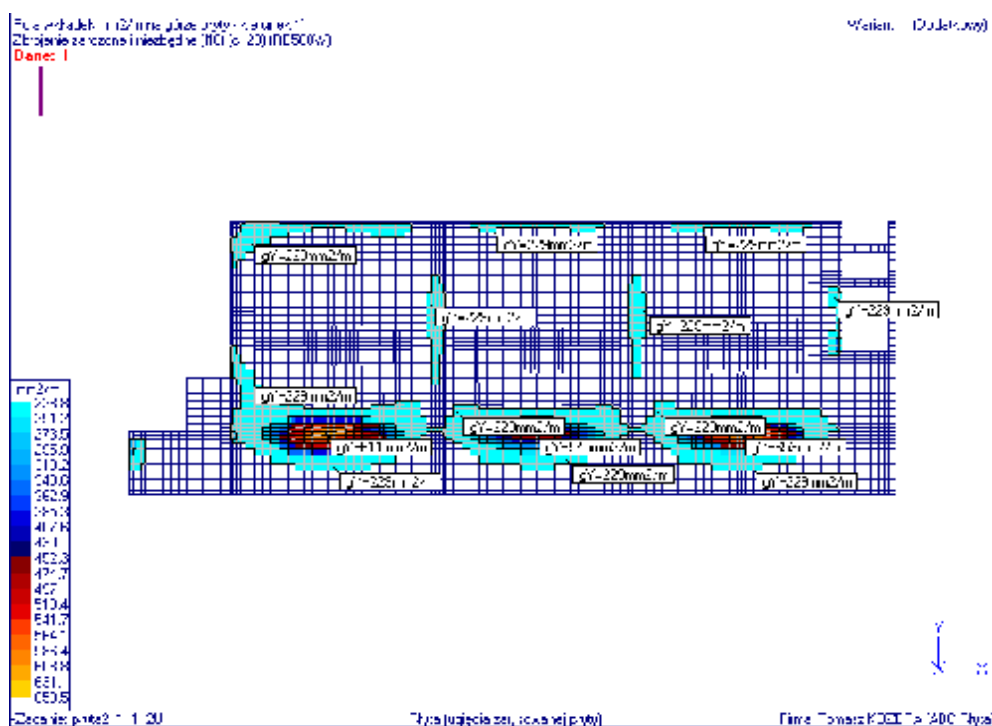
Dolne w kierunku Y



górne w kierunku X



Dołne w kierunku Y



### Poz.3.1.2 Płyty żelbetowe półpiętra

#### Zestawienie obciążeń powierzchniowych na strop nad parterem

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>				
posadzka		0,44	1,2	0,53
plyta żelbetowa gr.16cm	$25 \cdot 0,18 =$	4,50	1,1	4,95
tynek cem- wap	$19 \cdot 0,015 =$	0,29	1,3	0,37
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>0,73</b>	<b>1,24</b>	<b>0,90</b>
<b>razem stałe</b>		<b>5,23</b>	<b>1,12</b>	<b>5,85</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
obciążenie zmienne, magazyn		4,00	1,4	5,60
schody		4,00	1,4	5,60
<b>razem zmienne</b>		<b>4,00</b>	<b>1,40</b>	<b>5,60</b>
<b>Razem stałe +zmienne</b>		<b>9,23</b>	<b>1,24</b>	<b>11,45</b>

#### Obciążenie kształtkami wentylacyjnymi wysokość $h = 2,6$ m

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc. obciąż.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
kształtki	$0,072 \cdot 5 \cdot h / 0,2 =$	4,68	1,2	5,62
ściana z cegły pełnej 12cm	$18 \cdot 2,6 \cdot 0,12 =$	5,62	1,1	6,18
tynek cem.-wap. gr. 1,5cm	$19 \cdot 2,6 \cdot 0,015 =$	0,74	1,3	0,96
<b>Razem</b>		<b>11,04</b>	<b>1,16</b>	<b>12,76</b>

#### Obciążenie liniowe od schodów

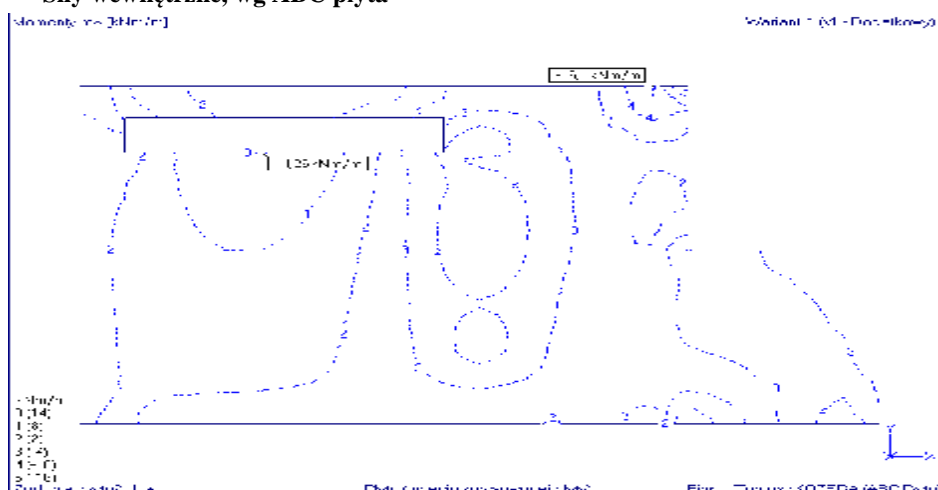
Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
obciążenie od schodów				36,00

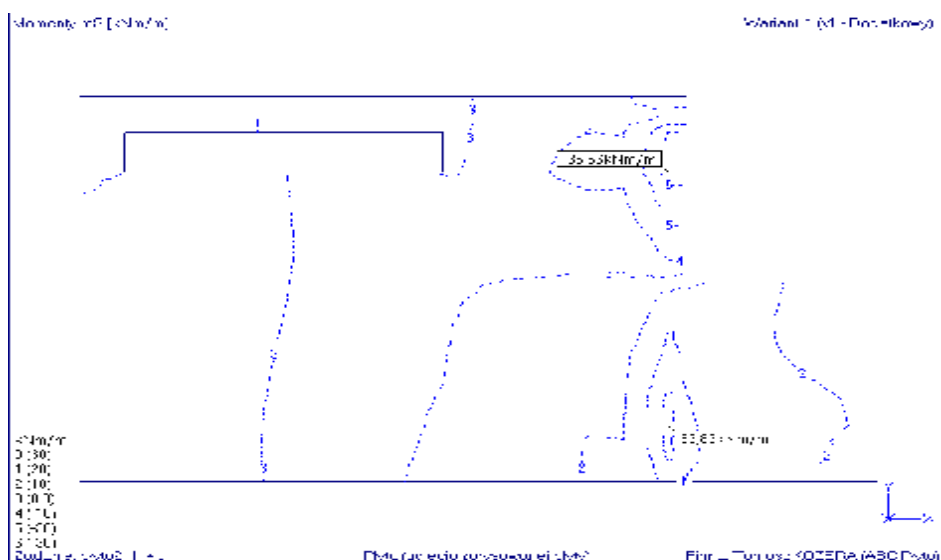
#### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	b [cm]	d [cm]	z [cm]
18	2,5	100	15,5	13,0

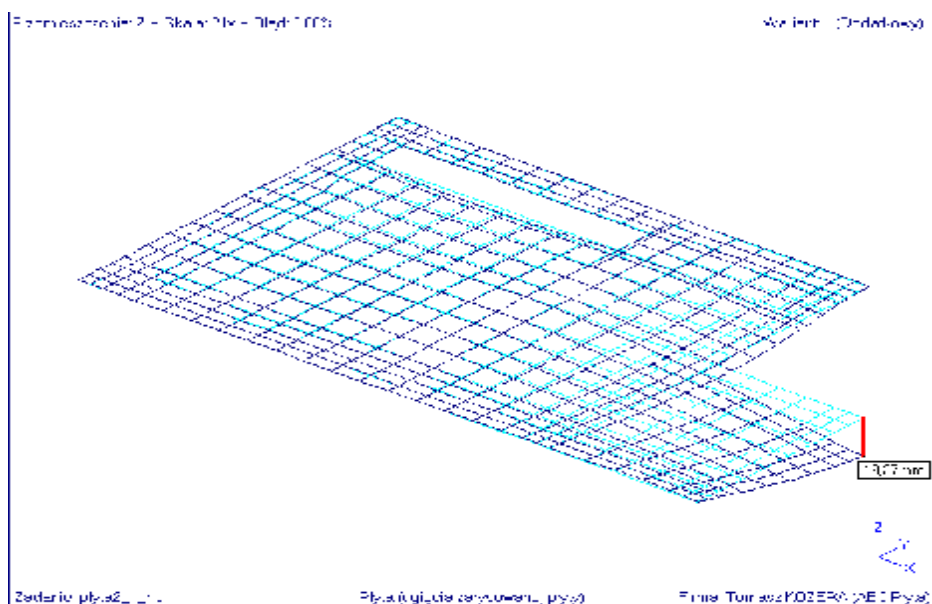
Beton B25  
Stal A-IIIIN

#### Sily wewnętrzne, wg ABC płyta



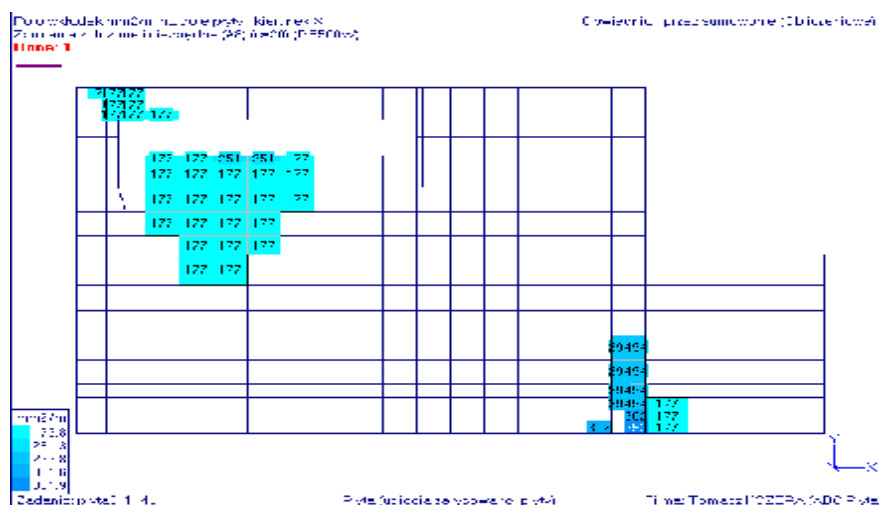


## Ugięcie

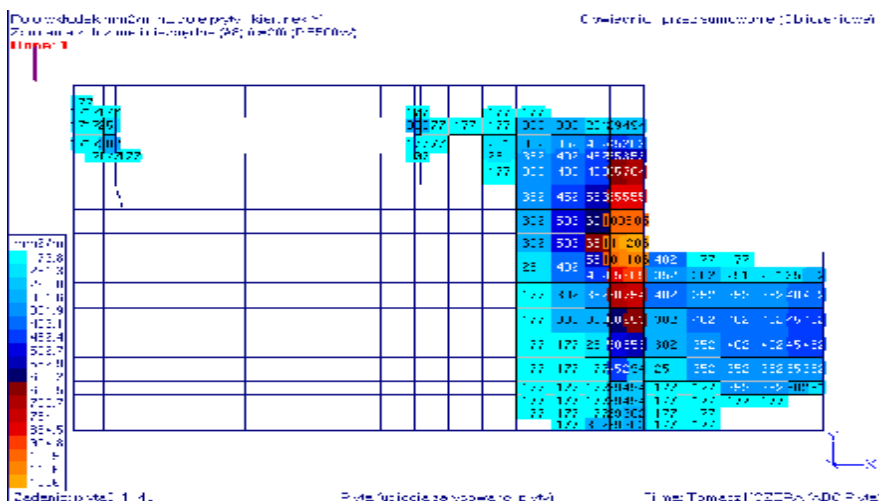


## Zbrojenie

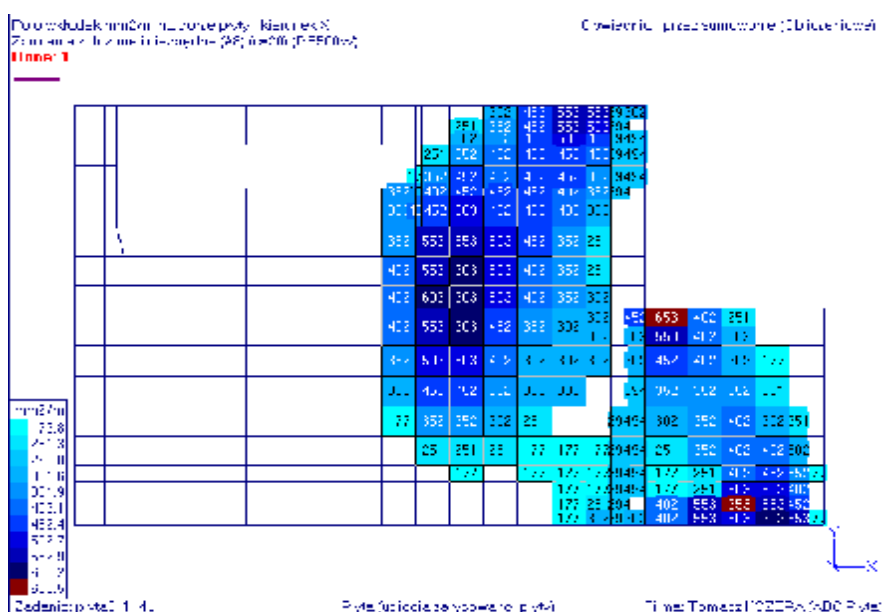
### Dolne w kierunku X



### Dolne w kierunku Y



### Górne w kierunku X





Podobnie jak i w poprzednich przypadkach, nie ma tutaj żadnych danych o czasie trwania (0% i 0%) i o energii (0.0000e+00).

**Diagram 1**

Diagram 1: A 2D histogram showing the distribution of data. The x-axis is labeled 'Time' and the y-axis is labeled 'Energy'. The plot shows a single peak at the origin (0,0). The color scale on the right indicates the density of data points, ranging from 0.0000 to 0.0000. The plot is titled 'Diagram 1'.

### Poz.3.1.3 Płyta żelbetowa parteru.

#### Zestawienie obciążeń powierzchniowych na strop nad parterem

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>				
posadzka		0,32	1,2	0,38
plyta żelbetowa gr.16cm	$25 \cdot 0,16 =$	4,00	1,1	4,40
styropian	$0,45 \cdot 0,18 =$	0,08	1,2	0,097
tynk mineralny	$19 \cdot 0,01 =$	0,19	1,3	0,25
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>0,59</b>	<b>1,23</b>	<b>0,73</b>
<b>razem stałe</b>		<b>4,59</b>	<b>1,12</b>	<b>5,13</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
komunikacja		3,00	1,4	4,20
<b>razem zmienne ( komunikacja)</b>		<b>3,00</b>	<b>1,40</b>	<b>4,20</b>
<b>Razem stałe +zienne</b>		<b>7,59</b>	<b>1,23</b>	<b>9,33</b>

#### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	b [cm]	d [cm]	z [cm]
18	3	100	15,0	12,0

#### dane betonu i stali

Beton B25					zbrojenie gł. A-IIIIN	
$f_{cd}$	$f_{ck}$	$f_{ctd}$	$f_{ctm}$	$E_{cm}$	$f_{yd}$	$f_{yk}$
1,33	2,0	0,100	0,22	3000	42	50

Sily wewnętrzne, jednoprzęsłowa

$$l_{eff1} = 2,85 \quad m$$

$$M_{sd} = 1/8 \cdot q_k \cdot l_{eff}^2 = 9,47 \quad kN \cdot m/m$$

$$V_{sd} = 1/2 \cdot q_k \cdot l_{eff} = 13,29 \quad kN/m$$

#### Wymiarowanie na zginanie

$$x_{eff} = d - (d^2 - 2 \cdot M_{max} / (f_{cd} \cdot b_w))^{0,5} = 0,48 \quad cm$$

$$\xi_{eff} = x_{eff} / d = 0,03 < \xi_{eff,lim} = 0,50$$

pole zbrojenia głównego

$$A_{s1} = x_{eff} \cdot b_w \cdot f_{cd} / f_{yd} = 1,53 \quad cm^2$$

Przyjęto zbrojenie

- nośne f      8 co 20      cm       $A_{s1} = 2,51 \quad cm^2/m$

stopień zbrojenia       $\rho_{min} = 0,13\% < \rho = A_{s1} / b \cdot d = 0,17\%$

ekonomiczny stopień zbrojenia pły       $\rho_s = 0,32\% \quad do \quad 0,54\%$

### Poz.3.1.4; 3.1.5. Płyty żelbetowe parteru.

#### Zestawienie obciążeń powierzchniowych na strop nad parterem

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>				
posadzka		0,32	1,2	0,38
wylewka zbrojona gr. 6cm	$21 \cdot 0,06 =$	1,26	1,3	1,64
styropian	$0,45 \cdot 0,04 =$	0,02	1,2	0,022
paroizolacja		0,03	1,2	0,036
plyta żelbetowa gr.22cm	$25 \cdot 0,2 =$	5,00	1,1	5,50
tynk cem- wap	$19 \cdot 0,015 =$	0,29	1,3	0,37
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>1,91</b>	<b>1,28</b>	<b>2,45</b>
<b>razem stałe</b>		<b>6,91</b>	<b>1,15</b>	<b>7,95</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
gabinety, pokoje		2,00	1,4	2,80
komunikacja		3,00	1,4	4,20
<b>razem zmienne ( pokoje)</b>		<b>3,00</b>	<b>1,40</b>	<b>4,20</b>
<b>Razem stałe +zmienne</b>		<b>9,91</b>	<b>1,23</b>	<b>12,15</b>

#### Obciążenie kształtkami wentylacyjnymi wysokość $h = 3,05$ m

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc. obciąż.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
kształtki	$0,072 \cdot 5 \cdot h / 0,2 =$	5,49	1,2	6,59
ściana z cegły pełnej 12cm	$18 \cdot 3,05 \cdot 0,12 =$	6,59	1,1	7,25
tynk cem.-wap. gr. 1,5cm	$19 \cdot 3,05 \cdot 0,015 =$	0,87	1,3	1,13
<b>razem</b>		<b>12,95</b>	<b>1,16</b>	<b>14,96</b>

#### Obciążenie liniowe od ścianek działowych

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
ściana z silikatu gr. 12cm	$18 \cdot 0,12 \cdot 3,05 =$	6,59	1,40	9,22
tynk cem.-wap. gr. 1,5cm	$2 \cdot 19 \cdot 0,015 \cdot 3,05 =$	1,74	1,40	2,43
<b>Razem</b>		<b>8,33</b>	<b>1,40</b>	<b>11,66</b>

#### Obciążenie liniowe od schodów

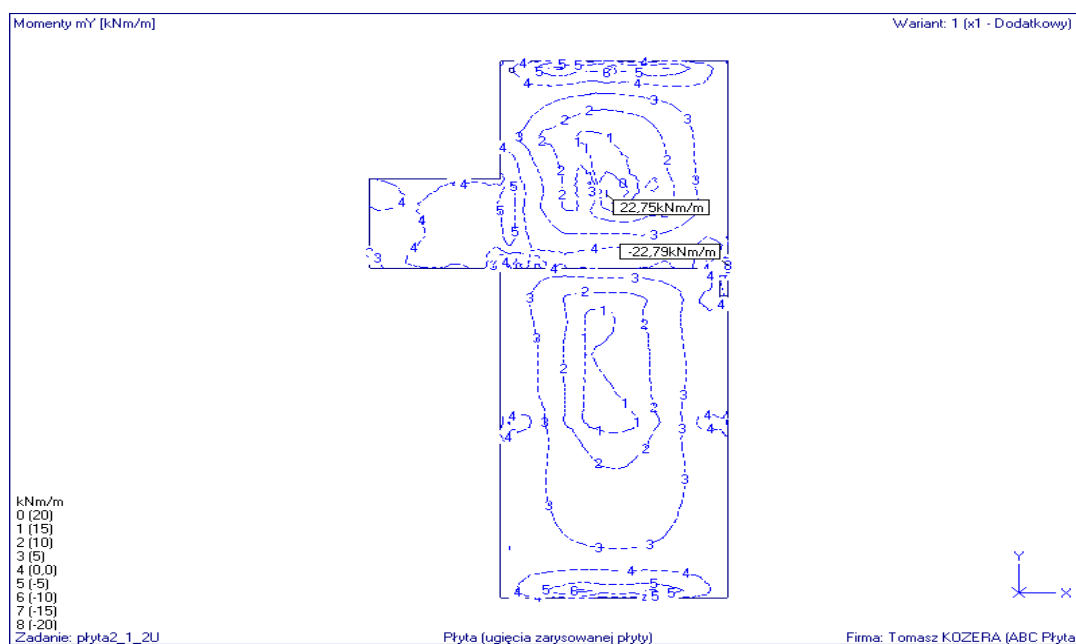
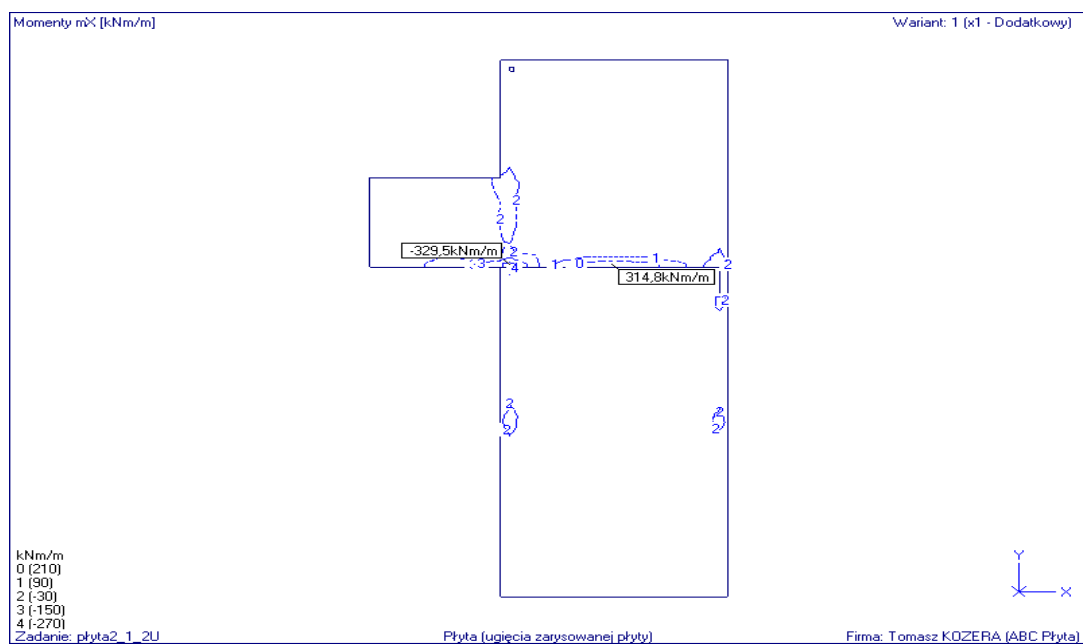
Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
obciążenie od schodów				36,00

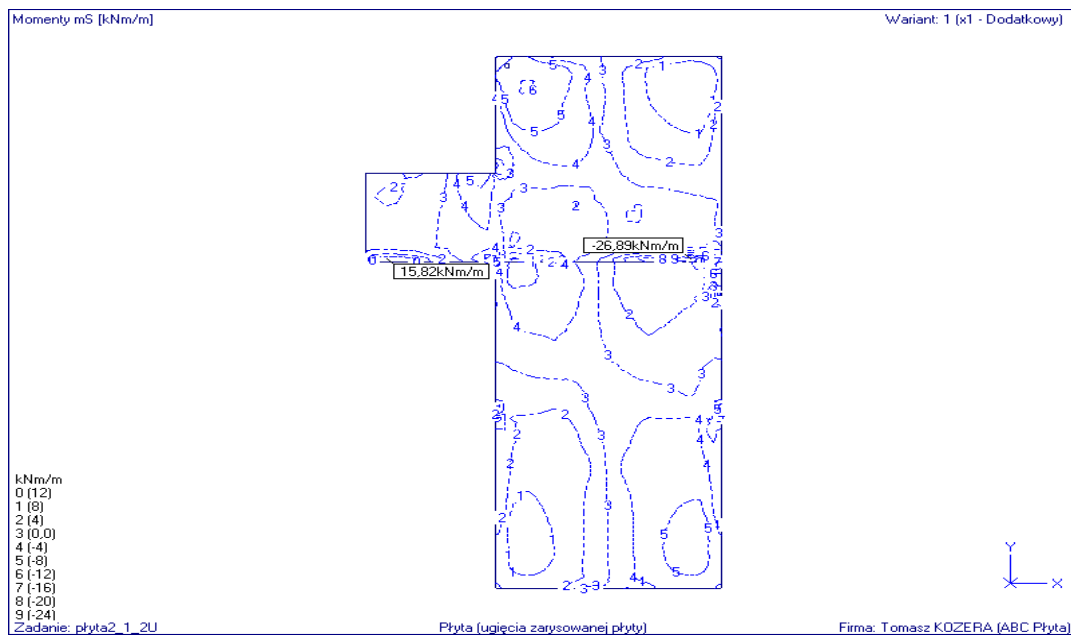
#### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	b [cm]	d [cm]	z [cm]
20	2,5	100	17,5	15,0

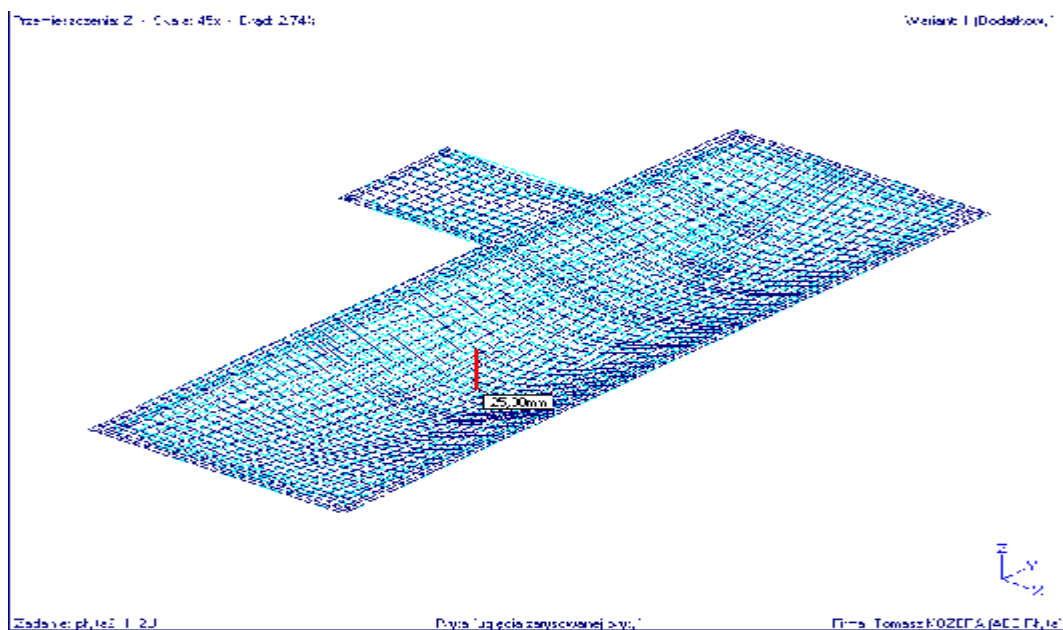
Beton B25  
Stal A-IIIIN

## Sily wewnętrzne, wg ABC płyta



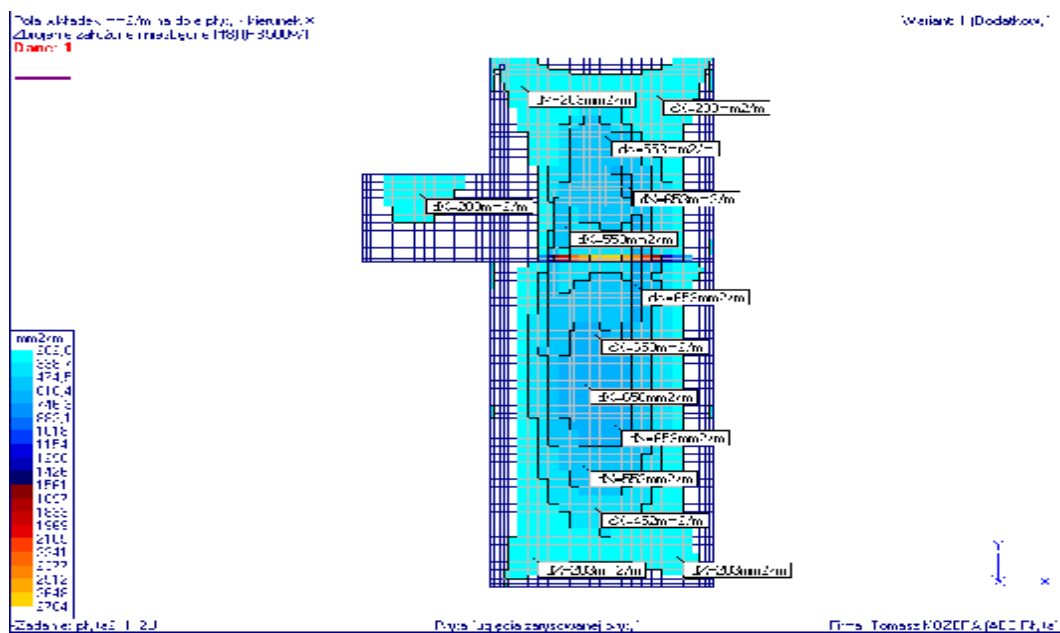


## Ugięcie

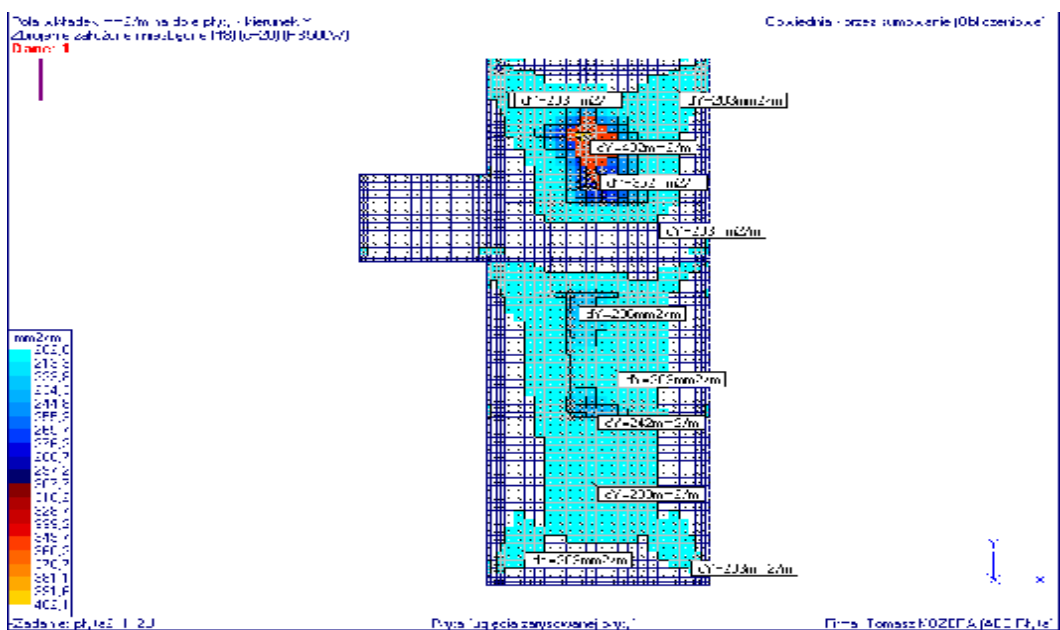


## Zbrojenie

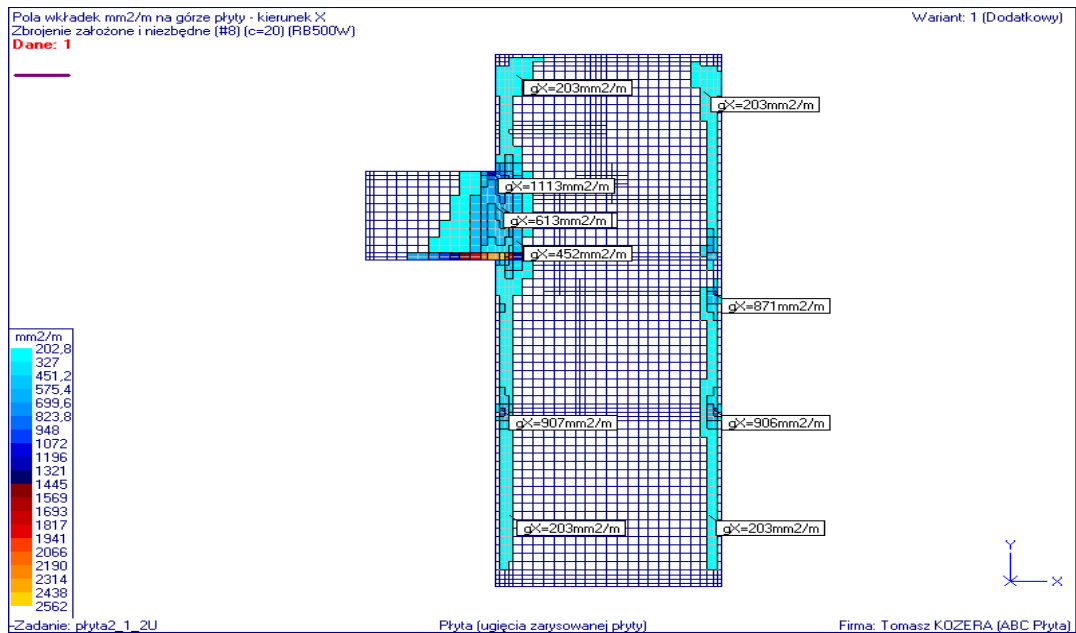
Dolne w kierunku X



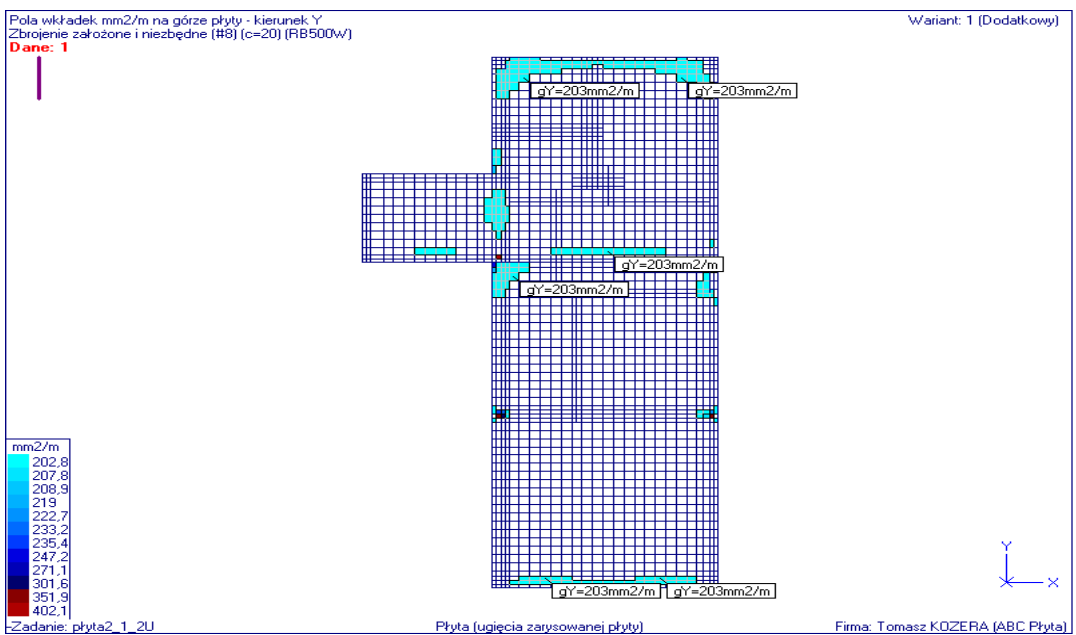
Dolne w kierunku Y



### Górne w kierunku X



### Górne w kierunku Y



### Poz.3.2. Belki monolityczne Parteru

#### Poz.3.2.1. Belka żelbetowa – 2-przęsłowa w osi K

$h = 50$

$b = 25$

$h_{\text{stropu}} = 20$

cm

Obciążenia na przęsło

1

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ-czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	3,13	1,1	3,44
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,24	1,3	0,31
Klatka sch.	rozpiętość- 1,20	12,12	-	13,52
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>15,49</b>	<b>1,12</b>	<b>17,27</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Klatka sch. 1,2 szt.	rozpiętość- 1,20	4,32	-	5,62
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>4,32</b>	<b>1,30</b>	<b>5,62</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>19,81</b>	<b>1,16</b>	<b>22,89</b>

Obciążenia na przęsło

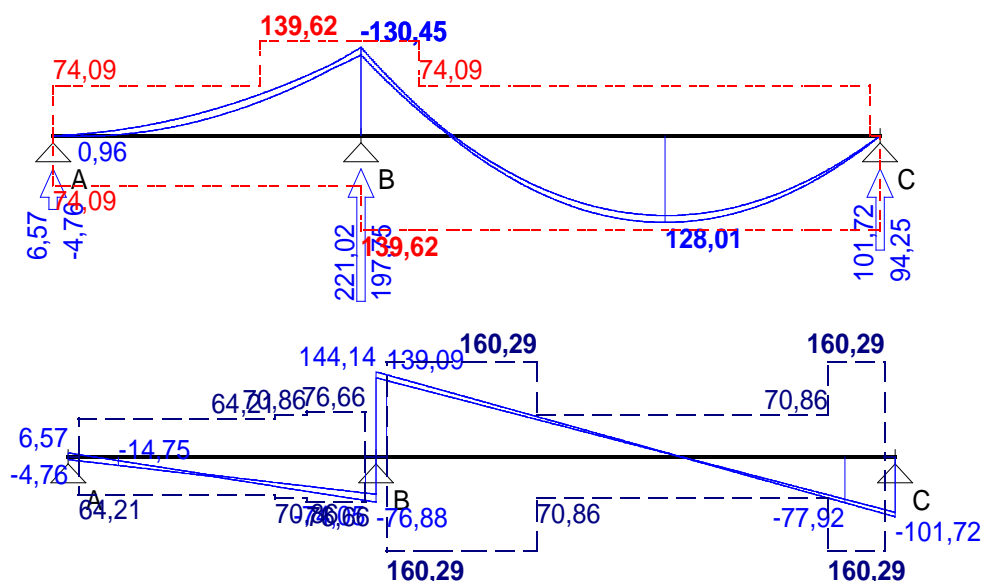
2

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ-czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	3,13	1,1	3,44
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,24	1,3	0,31
Strop Parteru – gab. Lekarskie	rozpiętość- 4,07	24,89	-	30,50
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>28,26</b>	<b>1,21</b>	<b>34,25</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Parteru – gab. Lekarskie	rozpiętość- 4,07	14,56	-	19,11
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>14,56</b>	<b>1,31</b>	<b>19,11</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>42,81</b>	<b>1,25</b>	<b>53,37</b>

#### Obciążenia punktowe od słupków więźby dachowej

- Przęsło 1	od lewej podpory $l = 1,97\text{m}$	=	16,11	1,35	21,74
- Przęsło 2	od lewej podpory $l = 3,85\text{m}$	=	35,79	1,35	48,32

Siły wewnętrzne wg programu SPECBUD





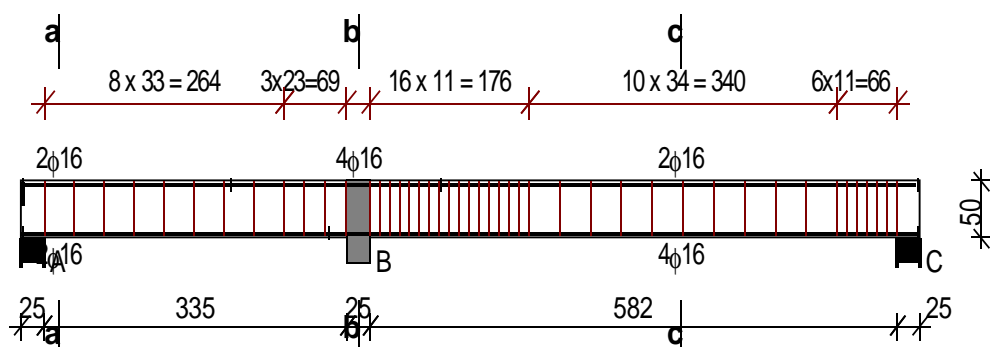
Przęsło	1	2	3
Długość [m]	1,77	6,00	3,90

### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	b <sub>w</sub> [cm]	d [cm]	z [cm]
50	4	25	46,0	42,0

### dane betonu i stali

Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIIN	strzemiona	St0S
f <sub>cd</sub>	f <sub>ck</sub>	f <sub>ctd</sub>	f <sub>ctm</sub>	f <sub>yd</sub>	f <sub>yk</sub>	f <sub>ydI</sub>	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	19	kN/cm <sup>2</sup>



### Poz.3.2.2. Belka żelbetowa – wspornikowa dwuprzęsłowa w osi 11

$h = 70$

$b = 25$

$h_{\text{stropu}} = 20$

cm

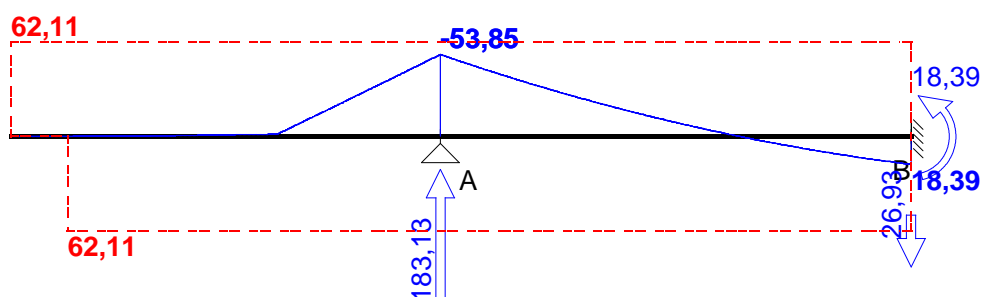
Obciążenia na przęsło

2

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ- czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	4,38	1,1	4,81
tynk belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,36	1,3	0,46
Strop Parteru – gab. Lekarski	rozpiętość- 1,80	11,02	-	13,50
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>15,75</b>	1,19	<b>18,78</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Parteru – gab. Lekarski	rozpiętość- 1,80	6,44	-	8,46
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>6,44</b>	1,31	<b>8,46</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>22,19</b>	1,23	<b>27,24</b>

Obciążenia na przęsło

1, odcinek 0,93m obciążenie belką Poz.3.2.1 - 101,72 kN (obliczeniowe)



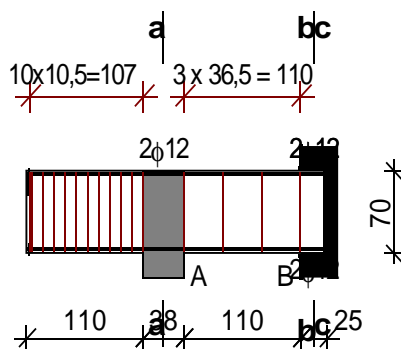
#### charakterystyki geometryczne przekroju

$h$ [cm]	$a$ [cm]	$b_w$ [cm]	$d$ [cm]	$z$ [cm]	$l_{\text{eff1}}$	$M_{\text{sprz}}$ [kNm]	$V_{\text{sd}}$ [kN]
70	4	25	66,0	62,0	1,41	53,9	107,0

#### dane betonu i stali

Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIIN	strzemiona	St0S
$f_{\text{cd}}$	$f_{\text{ck}}$	$f_{\text{ctd}}$	$f_{\text{ctm}}$	$f_{\text{yd}}$	$f_{\text{yk}}$	$f_{\text{ydl}}$	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	19	kN/cm <sup>2</sup>

#### Siły wewnętrzne wg programu SPECBUD



### Poz.3.2.3. Belka żelbetowa – 1-przęsłowa

$h = 60$

$b = 25$

$h_{\text{stropu}} = 22$

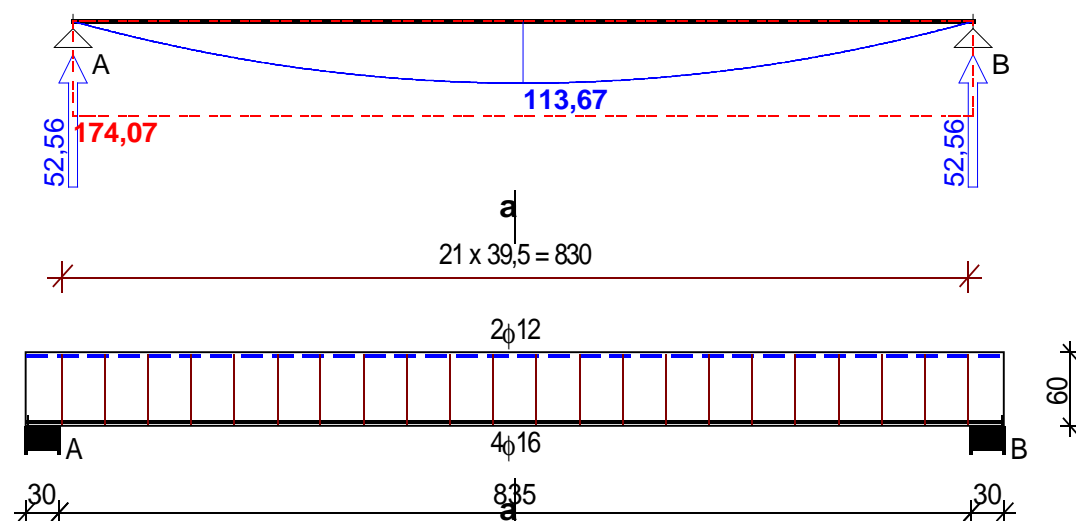
cm

Obciążenia na przęsło

1

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ- czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	3,75	1,1	4,13
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,29	1,3	0,37
Strop Parteru – zadaszenie mi	rozpiętość- 0,89	6,07	-	6,75
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>10,11</b>	<b>1,11</b>	<b>11,25</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Parteru – zadaszenie mi	rozpiętość- 0,89	0,85	-	1,27
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>0,85</b>	<b>1,50</b>	<b>1,27</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>10,96</b>	<b>1,14</b>	<b>12,53</b>

Sily wewnętrzne wg programu SPECBUD



charakterystyki geometryczne przekroju

$h$ [cm]	$a$ [cm]	$b_w$ [cm]	$d$ [cm]	$z$ [cm]
60	4	25	56,0	52,0

dane betonu i stali

Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIIN	strzemiona	A-IIIIN
$f_{cd}$	$f_{ck}$	$f_{ctd}$	$f_{ctm}$	$f_{yd}$	$f_{yk}$	$f_{ydl}$	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	42	kN/cm <sup>2</sup>

### Poz.3.2.4. Belka żelbetowa – 2-przęsłowa w osi B'

 $h = 40$ 
 $b = 30$ 
 $h_{\text{stropu}} = 22$ 

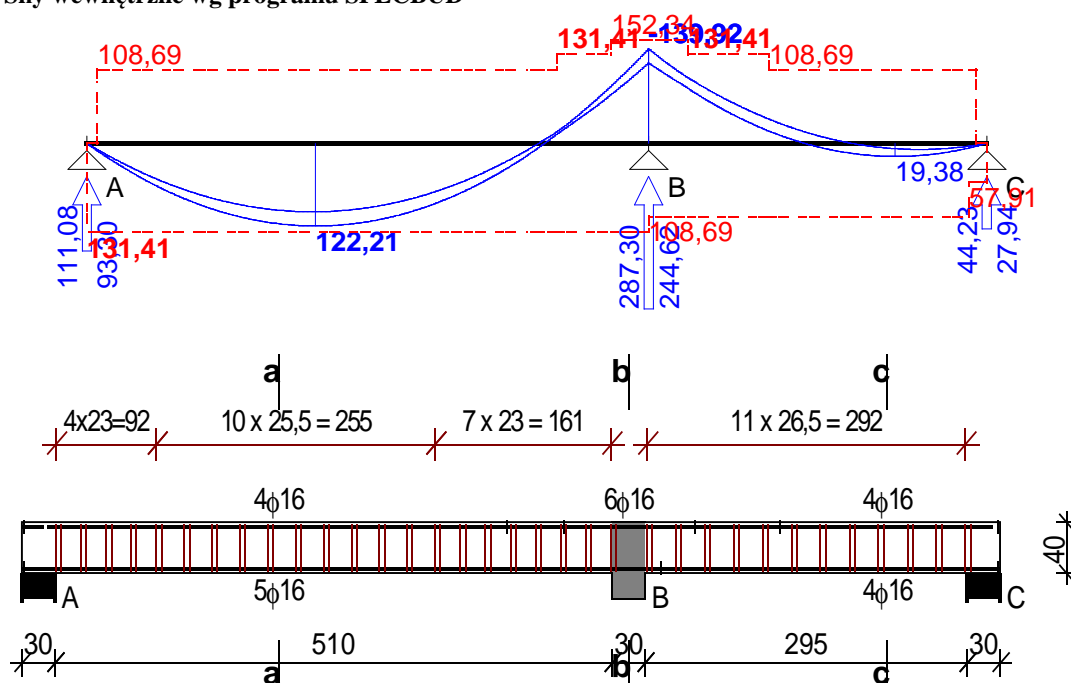
cm

Obciążenia na przęsło

1

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ-czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	3,00	1,1	3,30
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,19	1,3	0,24
Strop Parteru – zadaszenie mi	rozpiętość- 5,20	35,67	1,11	39,68
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>38,86</b>	<b>1,11</b>	<b>43,22</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Parteru – zadaszenie mi	rozpiętość- 5,20	4,99	-	7,49
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>4,99</b>	<b>1,50</b>	<b>7,49</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>43,85</b>	<b>1,16</b>	<b>50,71</b>

Sily wewnętrzne wg programu SPECBUD



Przęsło	1	2
Długość [m]	3,25	5,40

### charakterystyki geometryczne przekroju

$h$ [cm]	$a$ [cm]	$b_w$ [cm]	$d$ [cm]	$z$ [cm]
40	4	30	36,0	32,0

### dane betonu i stali

Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIIN	strzemiona	A-IIIIN
$f_{cd}$	$f_{ck}$	$f_{ctd}$	$f_{ctm}$	$f_{yd}$	$f_{yk}$	$f_{ydl}$	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	42	kN/cm

### Poz.3.2.5. Belka żelbetowa – 2-przęsłowa w osi C

 $h = 55$ 
 $b = 30$ 
 $h_{\text{stropu}} = 22$ 

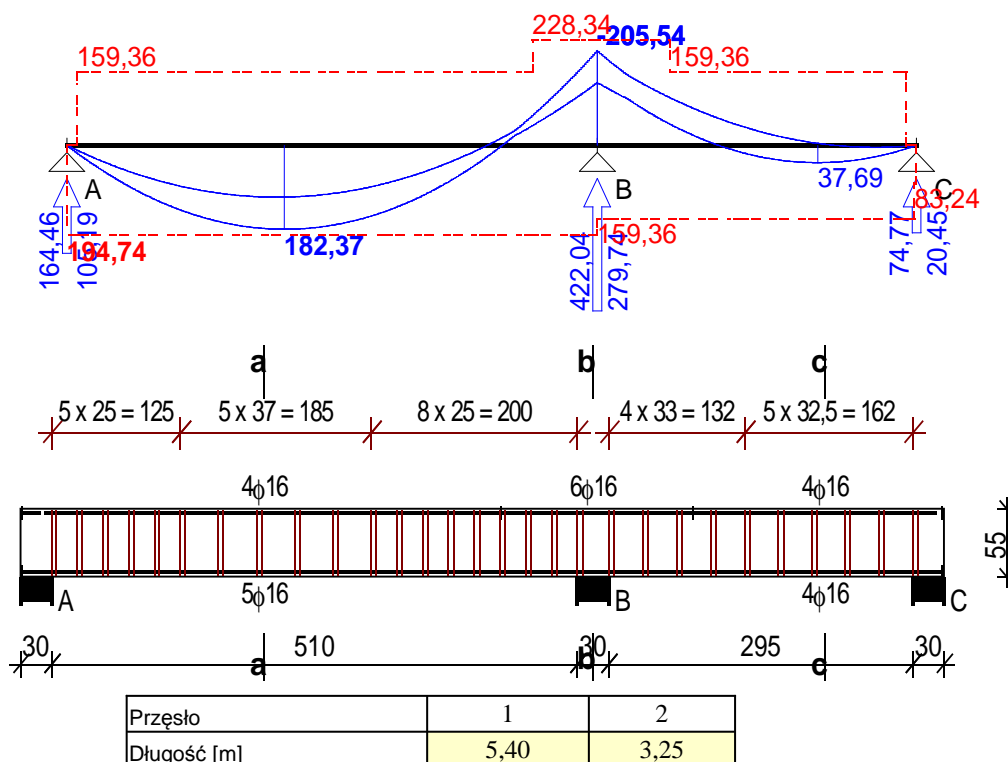
cm

Obciążenia na przęsło

1

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współczynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	4,13	1,1	4,54
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,27	1,3	0,36
Strop Parteru – zadaszenie nr	rozpiętość- 3,60	24,70	1,11	27,47
Strop Parteru – zadaszenie nr	rozpiętość- 2,20	15,09	1,11	16,79
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>44,19</b>	1,11	<b>49,15</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Parteru – zadaszenie nr	rozpiętość- 3,60	3,46	-	5,18
Strop Parteru – zadaszenie nr	rozpiętość- 2,20	8,80	-	13,20
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>12,26</b>	1,50	<b>18,38</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>56,44</b>	1,20	<b>67,53</b>

Sily wewnętrzne wg programu SPECBUD



### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	$b_w$ [cm]	d [cm]	z [cm]
55	4	30	51,0	47,0

### dane betonu i stali

Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIIN	strzemiona	A-IIIIN
$f_{cd}$	$f_{ck}$	$f_{ctd}$	$f_{ctm}$	$f_{yd}$	$f_{yk}$	$f_{ydl}$	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	42	kN/cm <sup>2</sup>

### Poz.3.2.6. Belka żelbetowa – wspornikowa dwuprzęsłowa w osi 6 i 9

 $h = 60$ 
 $b = 30$ 
 $h_{\text{stropu}} = 22$ 

cm

Obciążenia na przęsło

1

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ-czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	4,50	1,1	4,95
tylnik belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,30	1,3	0,39
Strop Parteru – zadaszanie rozpiętość-	1,18	8,09	1,11	9,00
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>12,90</b>	1,11	<b>14,35</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Parteru – zadaszanie rozpiętość-	1,18	1,13	-	1,70
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>1,13</b>	1,50	<b>1,70</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>14,03</b>	1,14	<b>16,05</b>

Obciążenia na przęsło

1, odcinek 0,12 obciążenie Poz.3.2.3. 52,56 (obliczeniowe) kN

Obciążenia na przęsło

2; połowa

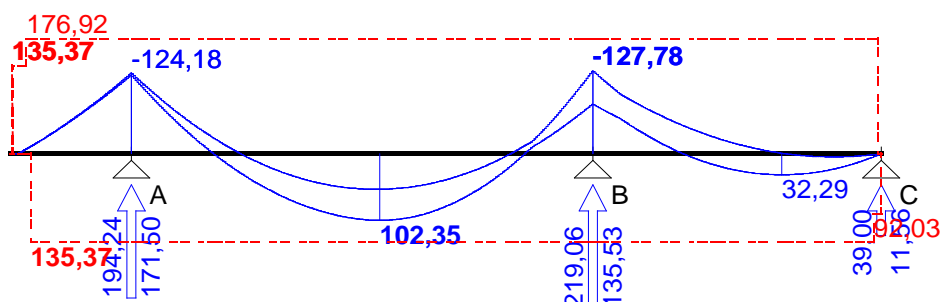
Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ-czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	4,50	1,1	4,95
tylnik belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,30	1,3	0,39
Strop Parteru – zadaszanie rozpiętość-	2,43	16,69	1,11	18,57
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>21,49</b>	1,11	<b>23,91</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Parteru – zadaszanie rozpiętość-	2,43	2,34	-	3,50
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>2,34</b>	1,50	<b>3,50</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>23,83</b>	1,15	<b>27,41</b>

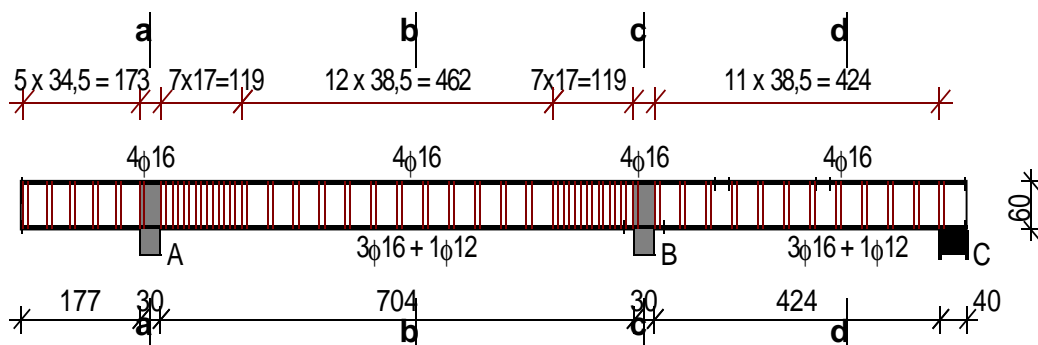
Obciążenia na przęsło

3; druga połowa

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współ-czynnik obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	4,50	1,1	4,95
tylnik belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,30	1,3	0,39
Strop Parteru – zadaszanie rozpiętość-	1,50	10,29	1,11	11,45
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>15,09</b>	1,11	<b>16,79</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
Strop Parteru – zadaszanie rozpiętość-	1,50	6,00	-	9,00
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>6,00</b>	1,50	<b>9,00</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>21,09</b>	1,22	<b>25,79</b>

Siły wewnętrzne wg programu SPECBUD





Przęsło	1	2	3
Długość [m]	1,92	7,34	4,59

### charakterystyki geometryczne przekroju

h [cm]	a [cm]	b <sub>w</sub> [cm]	d [cm]	z [cm]
60	4	30	56,0	52,0

### dane betonu i stali

Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIIN	strzemiona	A-IIIIN
f <sub>cd</sub>	f <sub>ck</sub>	f <sub>ctd</sub>	f <sub>ctm</sub>	f <sub>yd</sub>	f <sub>yk</sub>	f <sub>ydl</sub>	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	42	kN/cm <sup>2</sup>

#### Poz.4. Elementy konstrukcyjne piwnic.

##### Poz.4.1 Płyty żelbetowe piwnic.

##### Poz.4.1.1 Płyta żelbetowa piwnicy.

#### Zestawienie obciążeń powierzchniowych na strop nad parterem

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>				
posadzka		0,32	1,2	0,38
wylewka zbrojona gr. 5cm	$21 \cdot 0,06 =$	1,26	1,3	1,64
styropian	$0,45 \cdot 0,04 =$	0,02	1,2	0,022
paroizolacja		0,03	1,2	0,036
płyta żelbetowa gr.18cm	$25 \cdot 0,16 =$	4,00	1,1	4,40
tynk cem.-wap	$19 \cdot 0,015 =$	0,29	1,3	0,37
<b>stałe bez ciężaru własnego</b>		<b>1,91</b>	<b>1,28</b>	<b>2,45</b>
<b>razem stałe</b>		<b>5,91</b>	<b>1,16</b>	<b>6,85</b>
<b>obciążenia zmienne</b>				
obciążenie zmienne, mieszkania		1,50	1,4	2,10
komunikacja		2,00	1,4	2,80
<b>razem zmienne ( pokoje)</b>		<b>2,00</b>	<b>1,40</b>	<b>2,80</b>
<b>Razem stałe +zmienne</b>		<b>7,91</b>	<b>1,22</b>	<b>9,65</b>

#### Obciążenie kształtkami wentylacyjnymi wysokość $h = 3,05$ m

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc. obciąż.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
kształtki	$0,072 \cdot 5 \cdot h / 0,2 =$	5,49	1,2	6,59
ściana z cegły pełnej 12cm	$18 \cdot 3,05 \cdot 0,12 =$	6,59	1,1	7,25
tynk cem.-wap. gr. 1,5cm	$19 \cdot 3,05 \cdot 0,015 =$	0,87	1,3	1,13
<b>razem</b>		<b>12,95</b>	<b>1,16</b>	<b>14,96</b>

#### Obciążenie liniowe od ścianek działowych

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
ściana z silikatu gr. 12cm	$18 \cdot 0,12 \cdot 3,05 =$	6,59	1,40	9,22
tynk cem.-wap. gr. 1,5cm	$2 \cdot 19 \cdot 0,015 \cdot 3,05 =$	1,74	1,40	2,43
<b>Razem</b>		<b>8,33</b>	<b>1,40</b>	<b>11,66</b>

#### Obciążenie liniowe od schodów

Rodzaj obciążenia	obliczenie	obc. charakt. $q_k$ [kN/m]	współcz. obc.	obc. obl. $q_o$ [kN/m]
obciążenie od schodów				36,00

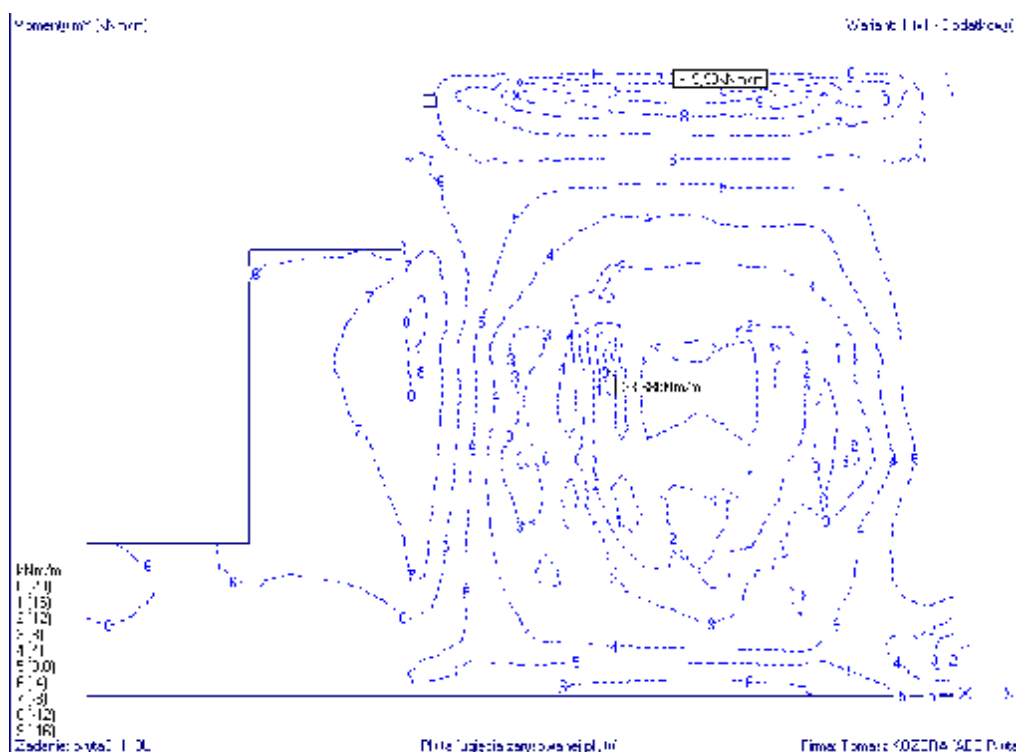
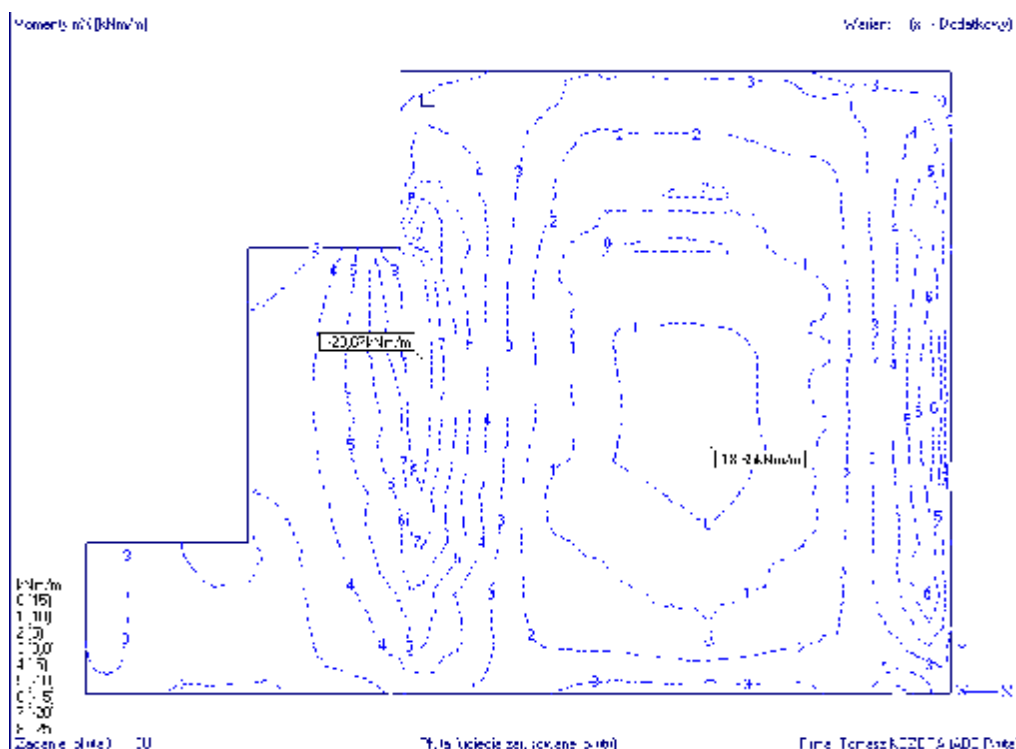
#### charakterystyki geometryczne przekroju

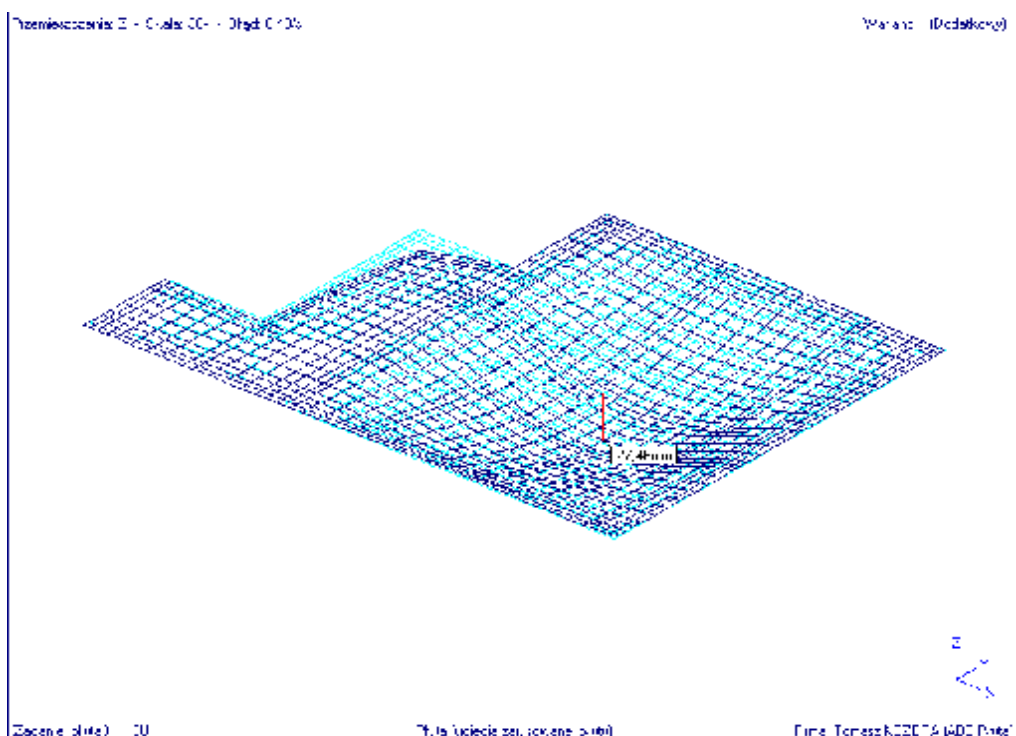
h [cm]	a [cm]	b [cm]	d [cm]	z [cm]
18	2,5	100	15,5	13,0

Beton B25  
Stal A-IIIIN



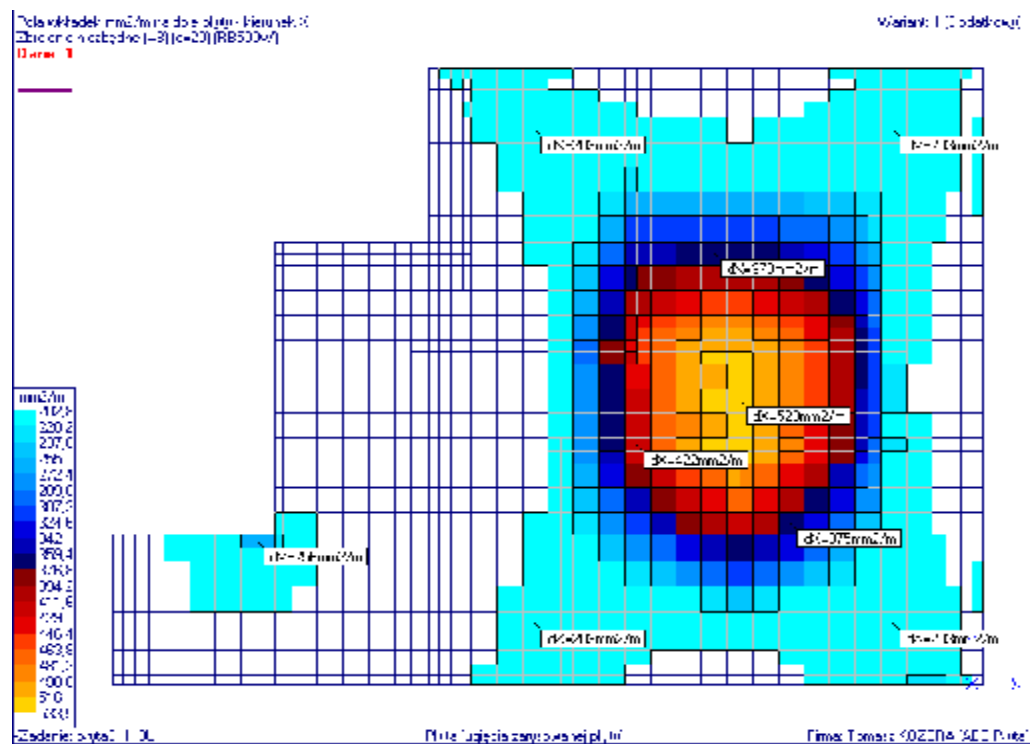
## Sily wewnętrzne, wg ABC płyta



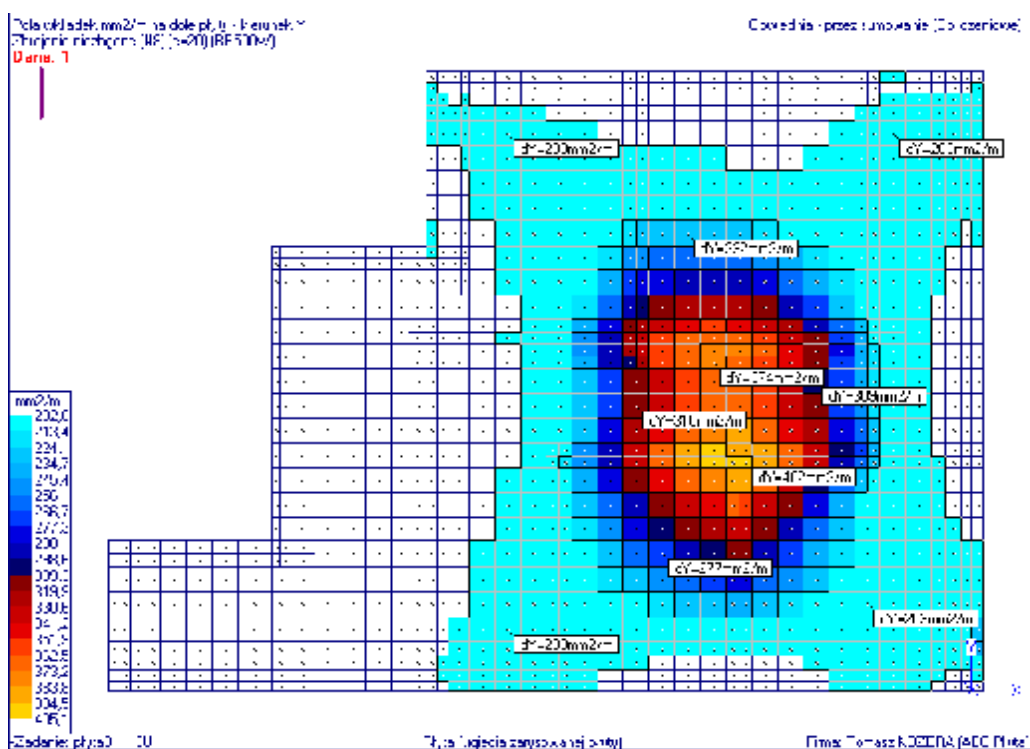


## Zbrojenie

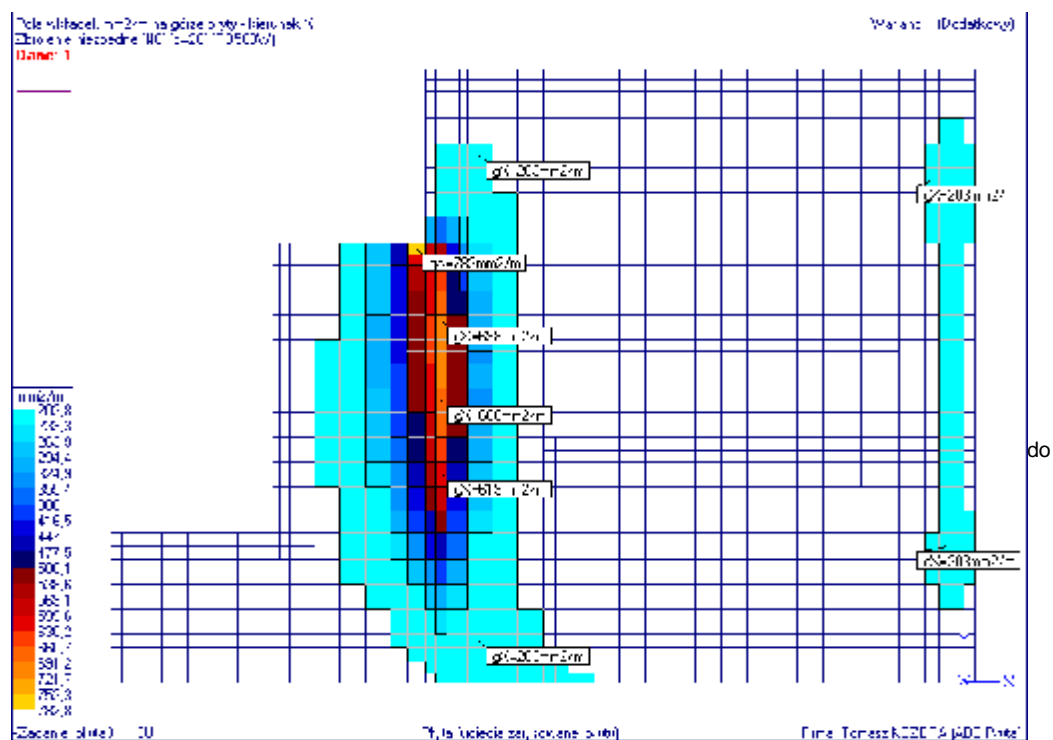
Dolne w kierunku X



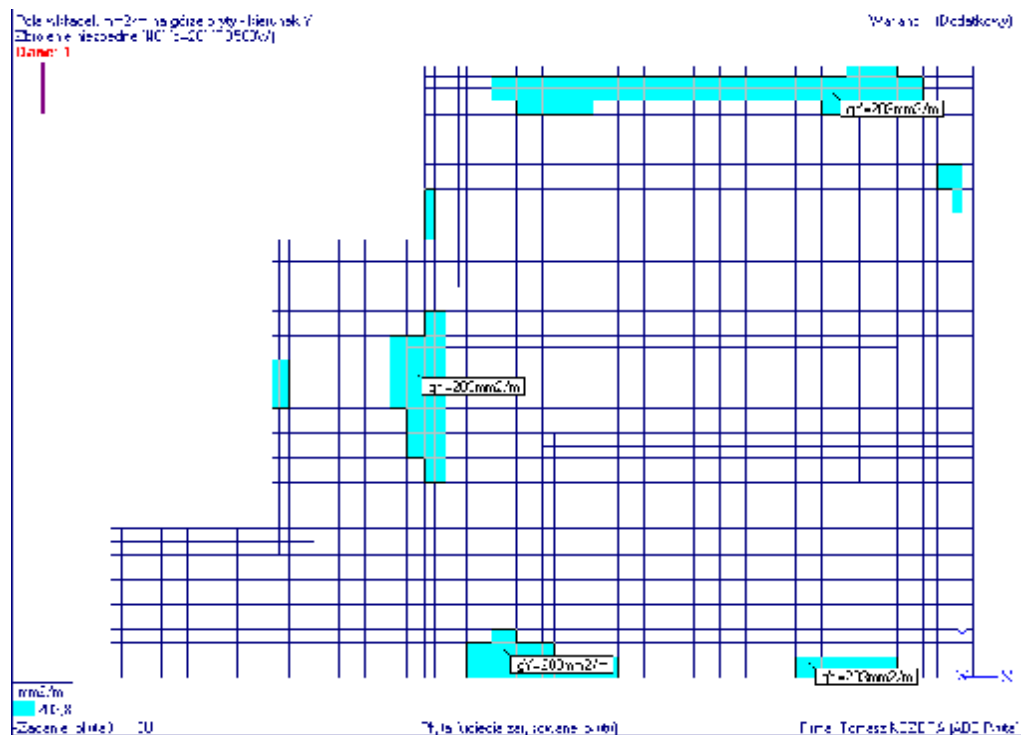
Dolne w kierunku Y



Górne w kierunku X



Górne w kierunku Y



## Poz.4.2. Belki monolityczne Piwnic

### Poz.4.2.1. Belka żelbetowa – jednoprzęsłowa w osi A

### Poz.4.2.2. Belka żelbetowa – jednoprzęsłowa w osi 1

$h = 35$

$b = 25$

$h_{\text{stropu}} = 18$  cm

Obciążenia na przęsło

2

Rodzaj obciążenia	obliczenie	Obciąż. charakt. $q_k$ [kN/m]	współczynn. obciąż.	Obciąż. oblicz. $q_o$ [kN/m]
<b>Obciążenia stałe</b>				
belka żelbetowa monolityczna	$25 \cdot h \cdot b =$	2,19	1,1	2,41
tynek belki	$19 \cdot 0,015 \cdot (b + 2 \cdot (h - h_s)) =$	0,17	1,3	0,22
dach	rozpiętość- 1,05	1,88	-	2,82
panele fotowoltaiczne	rozpiętość- 1,05	0,18	-	0,21
Strop Piętra – strych	rozpiętość- 1,05	6,03	-	7,35
Strop Parteru – komunikacja	rozpiętość- 1,05	6,43	-	7,88
2szt. -wieniec 25x18cm	$2 \cdot 25 \cdot 0,25 \cdot 0,18 =$	2,25	1,1	2,48
ściana z silikatu 25cm	$4,70 \cdot 18 \cdot 0,25 =$	21,15	1,1	23,27
ocieplenie gr. 18 cm	$4,70 \cdot 0,45 \cdot 0,18 =$	0,25	1,2	0,30
tynek ściany	$4,70 \cdot 19 \cdot 0,015 \cdot 2 =$	2,68	1,3	3,48
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_1 =</math></b>	<b>43,20</b>	1,17	<b>50,40</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>				
panele fotowoltaiczne	rozpiętość- 1,05	0,11	-	0,13
Strop Piętra – strych	rozpiętość- 1,05	0,53	-	0,74
Strop Parteru – komunikacja	rozpiętość- 1,05	4,81	-	6,41
<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q_2 =</math></b>	<b>5,44</b>	1,34	<b>7,27</b>
<b>RAZEM OBCIĄŻENIA</b>	<b><math>q =</math></b>	<b>48,64</b>	1,19	<b>57,67</b>

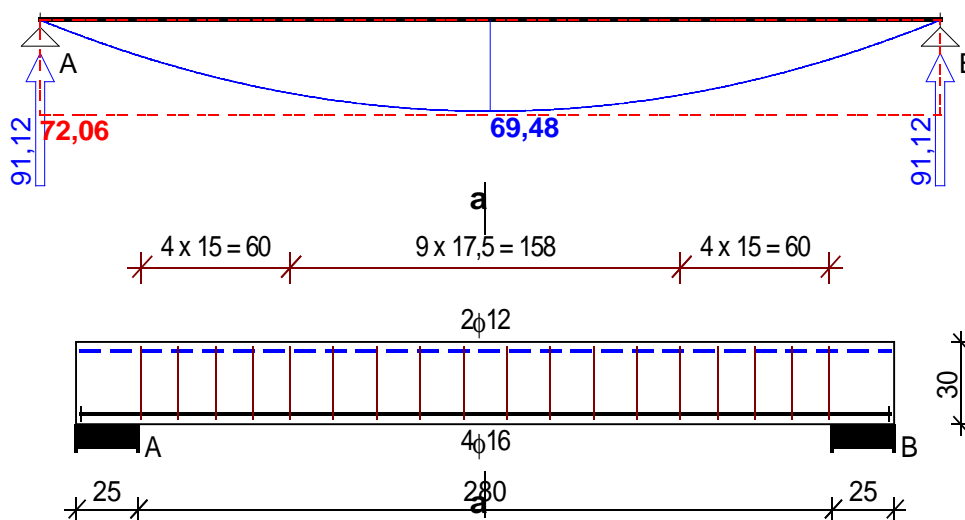
### charakterystyki geometryczne przekroju

$h$ [cm]	$a$ [cm]	$b_w$ [cm]	$d$ [cm]	$z$ [cm]	$I_{\text{eff1}}$	$M_{\text{sprz}}$ [kNm]	$V_{\text{sd}}$ [kN]
35	4	25	31,0	27,0	3,05	67,1	87,9

### dane betonu i stali

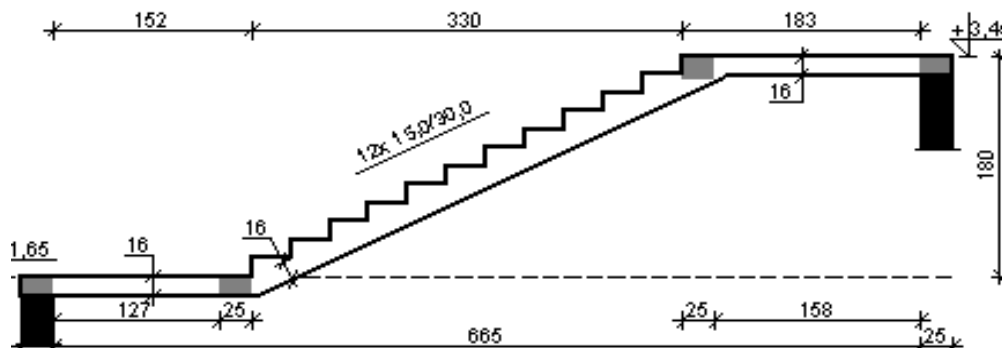
Beton	B25			zbrojenie gł.	A-IIIN	strzemiona	St0S
$f_{\text{cd}}$	$f_{\text{ck}}$	$f_{\text{ctd}}$	$f_{\text{ctm}}$	$f_{\text{yd}}$	$f_{\text{yk}}$	$f_{\text{ydl}}$	
1,33	2,0	0,100	0,22	42	50	19	kN/cm <sup>2</sup>

### Siły wewnętrzne wg programu SPECBUD



### Poz.5.1. Schody żelbetowe.

Obliczenia biegów wyższych



#### Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 1,52$  m

Długość biegu  $l_n = 3,30$  m

Poziom dolnego spocznika  $H_d = 1,65$  m

Poziom górnego spocznika  $H_g = 3,45$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 12$  szt.

Grubość płyty  $t = 16,0$  cm

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,83$  m

#### Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 25,0$  cm,  $h = 16,0$  cm

Belka dolna podpierająca bieg schodowy  $b = 25,0$  cm,  $h = 16,0$  cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy  $b = 25,0$  cm,  $h = 20,0$  cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 25,0$  cm,  $h = 16,0$  cm

#### Dane materiałowe :

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

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25,00$  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)  $\phi = 3,05$

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

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 25$  mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **RB500W**

Średnica prętów konstrukcyjnych  $\phi = 10$  mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

#### Zestawienie obciążeń [kN/m<sup>2</sup>]

Opis obciążeń	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie	3	1,3	0,35	3,9

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.12.2016	Okładzina górna	0,29	1,2	0,35
2.12.2016	Płyta żelbetowa	4	1,1	4,4
3.12.2016	Okładzina dolna	0,28	1,2	0,34
	$\Sigma$ :	4,58	1,11	5,09

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

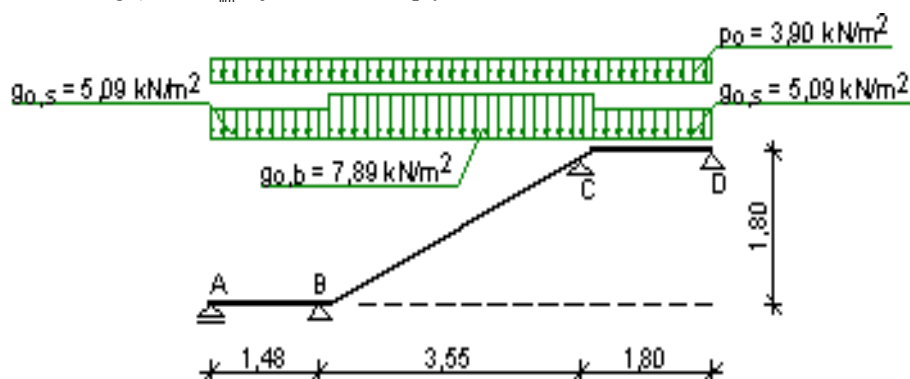
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.12.2016	Okładzina górna	0,44	1,2	0,53
2.12.2016	Płyta żelbetowa t	6,35	1,1	6,98
3.12.2016	Okładzina dolna	0,32	1,2	0,38
$\Sigma$ :		7,11	1,11	7,89

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$



#### Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 0,21 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,68 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto f10 co 14,0 cm o  $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 0,21 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,91 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{sd} = 12,59 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 12,59 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 108,54 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 0,14 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk,podp} = (-)8,95 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt,podp} = (-)7,22 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,podp}$ :  $a(M_{Sk,podp}) = (-)0,31 \text{ mm} < a_{lim} = 7,38 \text{ mm}$

#### Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 2-2)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{sd} = (-)10,45 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą f10 co 14,0 cm o  $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 10,45 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,91 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)7,22 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

#### Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 3-3)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 8,68 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,68 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto f10 co 14,0 cm o  $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 8,68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,91 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{sd} = 19,66 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 19,66 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 108,54 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 7,44 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 6,00 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk}$ :  $a(M_{Sk}) = 2,44 \text{ mm} < a_{lim} = 17,75 \text{ mm}$

### Podpora C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 4-4)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)10,28 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,20 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą f10 co 14,0 cm o  $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 10,28 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 39,91 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)7,11 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Przęsło C-D- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 5-5)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0,96 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,68 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto f12 co 14,0 cm o  $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0,96 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,91 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 12,85 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 12,85 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 108,54 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 0,67 \text{ kNm/mb}$

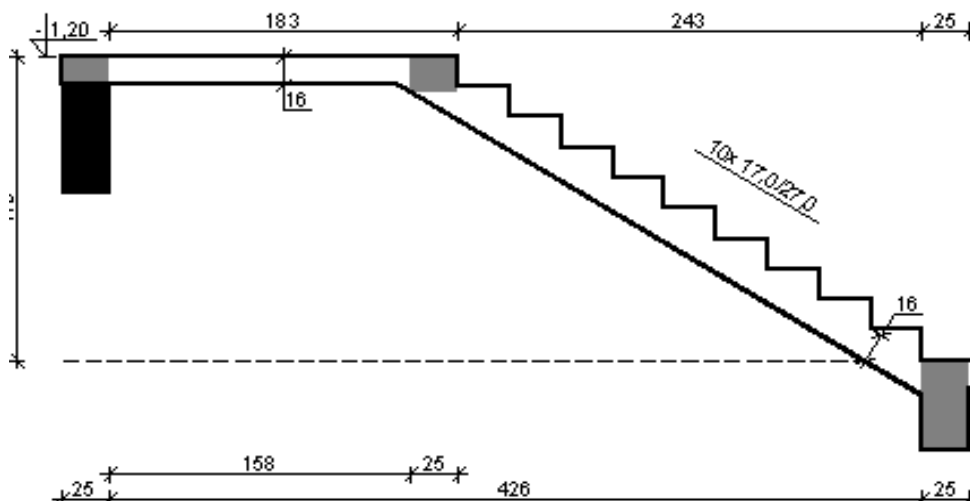
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk,pondp} = (-)8,81 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt,pondp} = (-)7,11 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,pondp}$ :  $a(M_{Sk,pondp}) = (-)0,37 \text{ mm} < a_{lim} = 9,02 \text{ mm}$

Obliczenia biegu dolnego



Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 2,43 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika  $H_d = -2,90 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika  $H_g = -1,20 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu  $n = 10 \text{ szt.}$



Grubość płyty  $t = 16,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,83 \text{ m}$

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy  $b = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 50,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy  $b = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 20,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 16,0 \text{ cm}$

Dane materiałowe:

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

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,05$

Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500W**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **RB500W**

Średnica prętów konstrukcyjnych  $\phi = 10 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

Zestawienie obciążeń [kN/m<sup>2</sup>]

Opis obciążen	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie	3	1,3	0,35	3,9

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.12.2016	Okładzina górna	0,48	1,2	0,57
2.12.2016	Płyta żelbetowa t	6,85	1,1	7,54
3.12.2016	Okładzina dolna	0,34	1,2	0,4
	$\Sigma$ :	7,67	1,11	8,51

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.12.2016	Okładzina górna	0,29	1,2	0,35
2.12.2016	Płyta żelbetowa s	4	1,1	4,4
3.12.2016	Okładzina dolna	0,28	1,2	0,34
	$\Sigma$ :	4,58	1,11	5,09

Założenia obliczeniowe:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

**Przęsło A-B- wymiarowanie**

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 7,32 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto f10 co 14,0 cm o  $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,32\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 7,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,44 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{sd} = 17,63 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 17,63 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 109,31 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{sk} = 6,29 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = 5,14 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{\text{Sk}}$ :  $a(M_{\text{Sk}}) = 1,30 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 13,06 \text{ mm}$

### **Podpora B- wymiarowanie**

Zginanie: (przekrój 2-2)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{\text{Sd}} = (-)7,77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,21 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą f10 co 14,0 cm o  $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie:  $M_{\text{Sd}} = 7,77 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 28,38 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{\text{Sk,lt}} = (-)5,46 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

### **Przęsło B-C- wymiarowanie**

Zginanie: (przekrój 3-3)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{Sd}} = 1,36 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto f10 co 14,0 cm o  $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,32\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{\text{Sd}} = 1,36 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 21,44 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{\text{Sd}} = 11,43 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{\text{Sd}} = 11,43 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 109,31 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{\text{Sk,lt}} = 0,95 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{\text{Sk,podp}} = (-)6,68 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{\text{Sk,lt,podp}} = (-)5,46 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{\text{Sk,podp}}$ :  $a(M_{\text{Sk,podp}}) = (-)0,23 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 9,04 \text{ mm}$

## Poz. 6. Słupy i Trzpienie żelbetowe

### Poz. 6. Słup żelbetowy S1

#### Poz. 6.1.1 Słup S1.1 Parteru

- ciężar słupa	$25 \cdot h \cdot b \cdot 1 \cdot 1 = 8,18$	kN
- tynk słupa	$19 \cdot 0,015 \cdot (h \cdot b) \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 1,51$	kN
- od belki Poz.4.2.1.	= 91,15	kN
- od belki Poz.4.2.2.	= 91,15	kN
	<b><math>N_{sd} = 191,99</math></b>	<b>kN</b>
Siła ściskająca od obciążeń długotrwałych	<b><math>N_{sd,lt} = 182,39</math></b>	<b>kN</b>
Moment zginający	<b><math>M_{sd} = 9,12</math></b>	<b>kNm</b>

h [cm]	b [cm]	a <sub>1</sub> [cm]	a <sub>2</sub> [cm]	d [cm]	l <sub>col</sub> [cm]	β	l <sub>o</sub> [cm]
35	25	4,6	4,6	30,4	340	1,30	442,00

Beton	f <sub>cd</sub>	E <sub>cm</sub>	Stal	f <sub>yd</sub>	E <sub>s</sub>	stopień zbroj	n
B25	1,33	3000	BSt500S	42	20000	0,0119	1

mimośród przypadkowy	$e_a = e_{amax} (1/600 \cdot (1+1/n) ; h/30 ; 1) = 1,47$	cm
mimośród konstrukcyjny	$e_c = M_{sd} / N_{sd} = 4,75$	cm
mimośród początkowy	$e_o = e_a + e_c = 6,22$	cm
$l_o / i = 43,75 > 25$	Zbrojenie należy obliczać z uwzględnieniem wpływu smukłości	
	$e_o / h = \max(0,5 - 0,01 \cdot l_o / h - 0,1 f_{cd} ; e_o / h) = 0,24$	

końcowy współczynnik pełzania betonu	$\Phi_{(oo, to)} = 3,0$	
efekt pełzania betonu	$k_{lt} = 1 + 0,5 \cdot (N_{sd,lt} / N_{sd}) \cdot \Phi_{(oo, to)} = 2,4$	
	$I_c = 89322,9$	cm <sup>4</sup>
	$I_s = 1128,79$	cm <sup>4</sup>

#### siła krytyczna

$$N_{crit} = 9 \cdot E_{cm} / l_o^2 \cdot (I_c / (2 \cdot k_{lt}) \cdot (0,11 / (0,1 + e_o / h) + 0,1) + \alpha_e \cdot I_s) = 2116,30 \text{ kN}$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,10$$

#### mimośród całkowity

$$e_{tot} = h \cdot e_o = 6,84 \text{ cm}$$

$$e_{s1} = 19,74 \text{ cm}$$

$$e_{s2} = 6,06 \text{ cm}$$

#### mały mimośród

przyjmuję zbrojenie	$\xi_{eff, lim} = 0,50$	
f 12 szt.2 + 12 szt.1 - stal BSt500S	$A_{s1} = 3,39$	cm <sup>2</sup>
f 12 szt.2 + 12 szt.1 - stal BSt500S	$A_{s2} = 3,39$	cm <sup>2</sup>

$$\Sigma \rho = (A_{s1} + A_{s2}) / (b \cdot d) = 1,19\% < 4\%$$

#### Sprawdzenie nośności przekroju

##### mały mimośród

#### określenie położenia strefy ściskanej

B	C	μ <sub>s1</sub>	μ <sub>s2</sub>	ξ <sub>eff</sub>	x <sub>eff</sub> [cm]	κ <sub>s</sub>
0,35	0,37	0,09	0,03	0,76	23,18	-0,05

$$z \quad \Sigma X = 0 \quad N_{sd} < N_{Rd} = f_{cd} \cdot b \cdot x_{eff} + f_{yd} \cdot (A_{s2} - k_s \cdot A_{s1}) = 920,41 \text{ kN}$$

dla x < 2a

$$z \quad \Sigma M = 0 \quad N_{sd} \cdot e_{s2} < f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2) \quad N_{sd} \cdot e_{s2} = 1162,66 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

$$f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2) = 3674,70 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

### Poz. 6.2.1 Słup S2.1 Parteru

- ciężar słupa	$25 \cdot h \cdot b \cdot l \cdot 1 = 10,64$	kN
- tynk słupa	$19 \cdot 0,015 \cdot (h \cdot b) \cdot 2 \cdot l \cdot 1 = 1,91$	kN
- od belki Poz.3.2.5.	$= 428,72$	kN

$$N_{sd} = 441,27 \quad \text{kN}$$

Siła ściskająca od obciążeń długotrwałych

$$N_{sd,lt} = 419,21 \quad \text{kN}$$

Moment zginający

$$M_{sd} = 20,96 \quad \text{kNm}$$

h [cm]	b [cm]	a <sub>1</sub> [cm]	a <sub>2</sub> [cm]	d [cm]	l <sub>col</sub> [cm]	β	l <sub>o</sub> [cm]
30	30	3,5	3,5	26,5	430	1,50	645,00

Beton	f <sub>cd</sub>	E <sub>cm</sub>	Stal	f <sub>yd</sub>	E <sub>s</sub>	stopień zbroj	n
B25	1,33	3000	BSt500S	42	20000	0,0259	1

mimośród przypadkowy  $e_a = e_{amax} (1/600 \cdot (1+1/n) ; h/30 ; 1) = 2,15 \quad \text{cm}$

mimośród konstrukcyjny  $e_c = M_{sd} / N_{sd} = 4,75 \quad \text{cm}$

mimośród początkowy  $e_o = e_a + e_c = 6,90 \quad \text{cm}$

$l_o / i = 74,48 > 25$  Zbrojenie należy obliczać z uwzględnieniem wpływu smukłości

$e_o / h = \max(0,5 - 0,01 \cdot l_o / h - 0,1 f_{cd} ; e_o / h) = 0,23$

końcowy współczynnik pełzania betonu

$\Phi_{(oo, to)} = 3,0$

efekt pełzania betonu

$k_{lt} = 1 + 0,5 \cdot (N_{sd,lt} / N_{sd}) \cdot \Phi_{(oo, to)} = 2,4$

$I_c = 67500,0 \quad \text{cm}^4$

$I_s = 2425,56 \quad \text{cm}^4$

siła krytyczna

$N_{crit} = 9 \cdot E_{cm} / l_o^2 \cdot (I_c / (2 \cdot k_{lt})) \cdot (0,11 / (0,1 + e_o / h) + 0,1) + \alpha_e \cdot I_s = 1440,86 \quad \text{kN}$

$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,44$

mimośród całkowity

$e_{tot} = \eta \cdot e_o = 9,95 \quad \text{cm}$

$e_{s1} = 21,45 \quad \text{cm}$

$e_{s2} = 1,55 \quad \text{cm}$

mały mimośród

$\xi_{eff,lim} = 0,50$

przyjmuję zbrojenie

$f_{16} \text{ szt.4 + 12 szt.1 - stal BSt500S} \quad A_{s1} = 9,17 \quad \text{cm}^2$

$f_{16} \text{ szt.4 + 12 szt.1 - stal BSt500S} \quad A_{s2} = 9,17 \quad \text{cm}^2$

sumaryczny procent zbrojenia

$\Sigma \rho = (A_{s1} + A_{s2}) / (b \cdot d) = 2,59\% < 4\%$

Sprawdzenie nośności przekroju

mały mimośród

określenie położenia strefy ściskanej

B	C	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\xi_{eff}$	x <sub>eff</sub> [cm]	$\kappa_s$
0,19	1,18	0,29	0,02	0,68	18,06	0,27

z  $\Sigma X = 0$ 

$N_{sd} < N_{Rd} = f_{cd} \cdot b \cdot x_{eff} + f_{yd} \cdot (A_{s2} - k_s \cdot A_{s1}) = 999,95 \quad \text{kN}$

dla  $x < 2a$ 

z  $\Sigma M = 0$ 

$N_{sd} \cdot e_{s2} < f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2)$

$N_{sd} \cdot e_{s2} = 685,72 \quad \text{kN} \cdot \text{cm}$

$f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2) = 8857,06 \quad \text{kN} \cdot \text{cm}$

### Poz. 6.3.1 Słup S3.1 Parteru

- ciężar słupa	$25 \cdot h \cdot b \cdot l \cdot 1 = 13,12$	kN
- tynk słupa	$19 \cdot 0,015 \cdot (h \cdot b) \cdot 2 \cdot l \cdot 1 = 2,36$	kN
- od belki Poz.3.2.4.	= 187,68	kN
- od belki Poz.3.2.6.	= 111,08	kN

$$N_{sd} = 314,23 \quad \text{kN}$$

Siła ściskająca od obciążeń długotrwałych

$$N_{sd,lt} = 298,52 \quad \text{kN}$$

Moment zginający

$$M_{sd} = 14,93 \quad \text{kNm}$$

h [cm]	b [cm]	a <sub>1</sub> [cm]	a <sub>2</sub> [cm]	d [cm]	l <sub>col</sub> [cm]	β	l <sub>o</sub> [cm]
30	30	3,5	3,5	26,5	530	1,60	848,00

Beton	f <sub>cd</sub>	E <sub>cm</sub>	Stal	f <sub>yd</sub>	E <sub>s</sub>	stopień zbroj	n
B25	1,33	3000	BSt500S	42	20000	0,0259	1

mimośród przypadkowy  $e_a = e_{amax} (1/600 \cdot (1+1/n) ; h/30 ; 1) = 2,83 \quad \text{cm}$ 

mimośród konstrukcyjny  $e_c = M_{sd}/N_{sd} = 4,75 \quad \text{cm}$ 

mimośród początkowy  $e_o = e_a + e_c = 7,58 \quad \text{cm}$ 
 $l_o / i = 97,92 > 25$  Zbrojenie należy obliczać z uwzględnieniem wpływu smukłości  
 $e_o / h = \max(0,5 - 0,01 \cdot l_o / h - 0,1 f_{cd} ; e_o / h) = 0,25$ 

końcowy współczynnik pełzania betonu

$$\Phi_{(oo,to)} = 3,0$$

efekt pełzania betonu

$$k_{lt} = 1 + 0,5 \cdot (N_{sd,lt} / N_{sd}) \cdot \Phi_{(oo,to)} = 2,4$$

$$I_c = 67500,0 \quad \text{cm}^4$$

$$I_s = 2425,56 \quad \text{cm}^4$$

siła krytyczna

$$N_{crit} = 9 \cdot E_{cm} / l_o^2 \cdot (I_c / (2 \cdot k_{lt}) \cdot (0,11 / (0,1 + e_o / h) + 0,1) + \alpha_e \cdot I_s) = 822,44 \quad \text{kN}$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,62$$

mimośród całkowity

$$e_{tot} = \eta \cdot e_o = 12,26 \quad \text{cm}$$

$$e_{s1} = 23,76 \quad \text{cm}$$

$$e_{s2} = 0,76 \quad \text{cm}$$

duży mimośród

$$\xi_{eff,lim} = 0,50$$

przyjmuję zbrojenie

f 16 szt.4 + 12 szt.1 - stal BSt500S

$$A_{s1} = 9,17 \quad \text{cm}^2$$

f 16 szt.4 + 12 szt.1 - stal BSt500S

$$A_{s2} = 9,17 \quad \text{cm}^2$$

sumaryczny procent zbrojenia

$$\Sigma \rho = (A_{s1} + A_{s2}) / (b \cdot d) = 2,59\% < 4\%$$

Sprawdzenie nośności przekroju

mały mimośród

określenie położenia strefy ściskanej

B	C	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\xi_{eff}$	x <sub>eff</sub> [cm]	$\kappa_s$
0,10	1,31	0,33	0,01	0,91	23,99	-0,62

z  $\Sigma X=0$ 

$$N_{sd} < N_{Rd} = f_{cd} \cdot b \cdot x_{eff} + f_{yd} \cdot (A_{s2} - k_s \cdot A_{s1}) = 1581,11 \quad \text{kN}$$

dla  $x < 2a$ 

z  $\Sigma M=0$ 

$$N_{sd} \cdot e_{s2} < f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2)$$

$$N_{sd} \cdot e_{s2} = 239,27 \quad \text{kN} \cdot \text{cm}$$

$$f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2) = 8857,06 \quad \text{kN} \cdot \text{cm}$$

### Poz. 6.4.1 Słup S4.1 Parteru

- ciężar słupa	$25 \cdot h \cdot b \cdot l \cdot 1 = 8,88$	kN
- tynk słupa	$19 \cdot 0,015 \cdot (h \cdot b) \cdot 2 \cdot l \cdot 1 = 1,59$	kN
- od belki Poz.2.2.4.	= 209,71	kN
- od belki Poz.3.2.2.	= 183,13	kN
	<b><math>N_{sd} = 403,31</math></b>	<b>kN</b>
Sila ściskająca od obciążeń długotrwałych	<b><math>N_{sd,lt} = 383,14</math></b>	<b>kN</b>
Moment zginający	<b><math>M_{sd} = 19,16</math></b>	<b>kNm</b>

h [cm]	b [cm]	a <sub>1</sub> [cm]	a <sub>2</sub> [cm]	d [cm]	l <sub>col</sub> [cm]	β	l <sub>o</sub> [cm]
38	25	4,6	4,6	33,4	340	1,30	442,00

Beton	f <sub>cd</sub>	E <sub>cm</sub>	Stal	f <sub>yd</sub>	E <sub>s</sub>	stopień zbroj	n
B25	1,33	3000	BSt500S	42	20000	0,0199	1

mimośród przypadkowy	$e_a = e_{amax} (1/600 \cdot (1+1/n) ; h/30 ; 1) = 1,47$	cm
mimośród konstrukcyjny	$e_e = M_{sd} / N_{sd} = 4,75$	cm
mimośród początkowy	$e_o = e_a + e_e = 6,22$	cm
$l_o / i = 40,29 > 25$	Zbrojenie należy obliczać z uwzględnieniem wpływu smukłości	
	$e_o / h = \max(0,5 - 0,01 \cdot l_o / h - 0,1 f_{cd} ; e_o / h) = 0,25$	

końcowy współczynnik pełzania betonu	$\Phi_{(oo,to)} = 3,0$	
efekt pełzania betonu	$k_{lt} = 1 + 0,5 \cdot (N_{sd,lt} / N_{sd}) \cdot \Phi_{(oo,to)} = 2,4$	
	$I_c = 114316,7$	cm <sup>4</sup>
	$I_s = 2969,47$	cm <sup>4</sup>

#### sila krytyczna

$$N_{crit} = 9 \cdot E_{cm} / l_o^2 \cdot (I_c / (2 \cdot k_{lt}) \cdot (0,11 / (0,1 + e_o / h) + 0,1) + \alpha_e \cdot I_s) = 4083,49 \text{ kN}$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,11$$

#### mimośród całkowity

$$e_{tot} = h \cdot e_o = 6,91 \text{ cm}$$

$$e_{s1} = 21,31 \text{ cm}$$

$$e_{s2} = 7,49 \text{ cm}$$

#### mały mimośród

przyjmuję zbrojenie

$$f_{16} \text{ szt.3} + 12 \text{ szt.1} - \text{stal BSt500S} \quad A_{s1} = 7,16 \text{ cm}^2$$

$$f_{16} \text{ szt.3} + 12 \text{ szt.1} - \text{stal BSt500S} \quad A_{s2} = 7,16 \text{ cm}^2$$

sumaryczny procent zbrojenia

$$\Sigma \rho = (A_{s1} + A_{s2}) / (b \cdot d) = 1,99\% < 4\%$$

#### Sprawdzenie nośności przekroju

##### mały mimośród

określenie położenia strefy ściskanej

B	C	μ <sub>s1</sub>	μ <sub>s2</sub>	ξ <sub>eff</sub>	x <sub>eff</sub> [cm]	κ <sub>s</sub>
0,36	0,69	0,17	0,06	0,80	26,60	-0,19

$$z \quad \Sigma X = 0 \quad N_{sd} < N_{Rd} = f_{cd} \cdot b \cdot x_{eff} + f_{yd} \cdot (A_{s2} - k_s \cdot A_{s1}) = 1240,86 \text{ kN}$$

dla x &lt; 2a

$$z \quad \Sigma M = 0 \quad N_{sd} \cdot e_{s2} < f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2) \quad N_{sd} \cdot e_{s2} = 3022,67 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

$$f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2) = 8659,77 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

### Poz. 6.4.1 Słup S4.1 Parteru

- ciężar słupa	$25 \cdot h \cdot b \cdot l \cdot 1,1 = 5,50$	kN
- tynk słupa	$19 \cdot 0,015 \cdot (h \cdot b) \cdot 2 \cdot l \cdot 1,1 = 1,19$	kN
- od belki Poz.2.2.3.	= 241,29	kN
- od belki Poz.3.2.1.	= 221,02	kN
	<b><math>N_{sd} = 469,00</math></b>	<b>kN</b>
Siła ściskająca od obciążeń długotrwałych	<b><math>N_{sd,lt} = 445,55</math></b>	<b>kN</b>
Moment zginający	<b><math>M_{sd} = 22,28</math></b>	<b>kNm</b>

h [cm]	b [cm]	a <sub>1</sub> [cm]	a <sub>2</sub> [cm]	d [cm]	l <sub>col</sub> [cm]	β	l <sub>o</sub> [cm]
25	25	3,5	3,5	21,5	320	1,30	416,00

Beton	f <sub>cd</sub>	E <sub>cm</sub>	Stal	f <sub>yd</sub>	E <sub>s</sub>	stopień zbroj	n
B25	1,33	3000	BSt500S	42	20000	0,0299	1

mimośród przypadkowy	$e_a = e_{amax} (1/600 \cdot (1+1/n) ; h/30 ; 1) = 1,39$	cm
mimośród konstrukcyjny	$e_e = M_{sd} / N_{sd} = 4,75$	cm
mimośród początkowy	$e_o = e_a + e_e = 6,14$	cm
$l_o / i = 57,64 > 25$	Zbrojenie należy obliczać z uwzględnieniem wpływu smukłości	
	$e_o / h = \max(0,5 - 0,01 \cdot l_o / h - 0,1 f_{cd} ; e_o / h) = 0,25$	

końcowy współczynnik pełzania betonu	$\Phi_{(oo, to)} = 3,0$	
efekt pełzania betonu	$k_{lt} = 1 + 0,5 \cdot (N_{sd,lt} / N_{sd}) \cdot \Phi_{(oo, to)} = 2,4$	
	$I_c = 32552,1$	cm <sup>4</sup>
	$I_s = 977,08$	cm <sup>4</sup>

### siła krytyczna

$$N_{crit} = 9 \cdot E_{cm} / l_o^2 \cdot (I_c / (2 \cdot k_{lt}) \cdot (0,11 / (0,1 + e_o / h) + 0,1) + \alpha_e \cdot I_s) = 1454,42 \text{ kN}$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,48$$

### mimośród całkowity

$$e_{tot} = h \cdot e_o = 9,06 \text{ cm}$$

$$e_{s1} = 18,06 \text{ cm}$$

$$e_{s2} = 0,06 \text{ cm}$$

### duży mimośród

przyjmuję zbrojenie

$$f_{16} \text{ szt.2} + 16 \text{ szt.1} - \text{stal BSt500S} \quad A_{s1} = 6,03 \text{ cm}^2$$

$$f_{16} \text{ szt.2} + 16 \text{ szt.1} - \text{stal BSt500S} \quad A_{s2} = 6,03 \text{ cm}^2$$

sumaryczny procent zbrojenia

$$\Sigma \rho = (A_{s1} + A_{s2}) / (b \cdot d) = 2,99\% < 4\%$$

### Sprawdzenie nośności przekroju

#### mały mimośród

określenie położenia strefy ściskanej

B	C	μ <sub>s1</sub>	μ <sub>s2</sub>	ξ <sub>eff</sub>	x <sub>eff</sub> [cm]	κ <sub>s</sub>
0,16	1,19	0,30	0,00	0,95	20,35	-0,79

$$z \quad \Sigma X = 0 \quad N_{sd} < N_{Rd} = f_{cd} \cdot b \cdot x_{eff} + f_{yd} \cdot (A_{s2} - k_s \cdot A_{s1}) = 1129,23 \text{ kN}$$

dla x &lt; 2a

$$z \quad \Sigma M = 0 \quad N_{sd} \cdot e_{s2} < f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2) \quad N_{sd} \cdot e_{s2} = 26,87 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

$$f_{yd} \cdot A_{s1} \cdot (d - a_2) = 4557,77 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

### Poz.7.1. Obciążenie na ławy fundamentowe projektowane

Przyjmuję do obliczeń opór jednostkowy podłoża

$$m \cdot q_f = 330 \text{ kPa}$$

#### Zebranie obciążeń na ławy fundamentowe

- dach projektowany	=	2,62	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop piętra	=	7,70	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop - gab lekarskie	=	12,20	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop - komunikacja	=	13,60	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop parteru - gab lekarskie	=	7,96	kN/m <sup>2</sup>
- klatka schodowa	=	14,84	kN/m <sup>2</sup>
- gzyms 0,95cm	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm	=	1,38	kN/m
- wieniec 25*25cm	=	1,72	kN/m
- wieniec 38*20cm	=	2,09	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	=	5,69	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 25cm)	=	6,79	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	=	6,88	kN/m <sup>2</sup>

c – szerokość pasma obciążenia      h – wysokość ścian

#### Poz.7.1.1. Ława żelbetowa Ł1 w osi 1

- dach projektowany	c =	3,90	m	=	10,22	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	2,60	m	=	20,02	kN/m
- projektowany strop - gab lekarskie	c =	5,20	m	=	63,44	kN/m
- gzyms 0,95cm		1,00	szt	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm		3,00	szt	=	4,13	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,60	m	=	37,55	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
- ciężar ławy fundamentowej    h= 0,4		0,40*B*25,00*1,1		=	7,70	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>					<b>q = 167,18</b>	<b>kN/m</b>

Dla warstwy gruntu

$$q_f = (1+0,3*B/L) \cdot N_c \cdot c_u + (1+1,5*B/L) \cdot N_D \cdot D_{min} \cdot \rho_D \cdot g + (1-(0,25*B/L)) \cdot N_B \cdot B \cdot \rho_B \cdot g$$

B [m]	L [m]	B/L	D <sub>min</sub> [m]	q <sub>f</sub> [kPa]	metoda B	m*q <sub>f</sub> [kPa]	q <sub>rs</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>0,70</b>	10,00	0,07	0,60	389,45	0,81	315,45	<b>238,83</b>

Minimalna szerokość ławy 70 cm ; D<sub>min</sub> ≥ 60 cm

#### Poz.7.1.2. Ława żelbetowa Ł2 w osi B, C, F, I

- dach projektowany	c =	7,20	m	=	18,86	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	5,00	m	=	38,50	kN/m
- projektowany strop - gab lekarskie	c =	10,00	m	=	122,00	kN/m
- wieniec 25*20cm		3,00	szt	=	4,13	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,60	m	=	37,55	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
- ciężar ławy fundamentowej    h= 0,4		0,40*B*25,00*1,1		=	11,00	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>					<b>q = 252,67</b>	<b>kN/m</b>



Dla warstwy gruntu

$$q_f = (1+0,3*B/L)*N_c*c_u + (1+1,5*B/L)*N_D*D_{min}*\rho_D*g + (1-(0,25*B/L))*N_B*B*\rho_B*g$$

B [m]	L [m]	B/L	D <sub>min</sub> [m]	q <sub>f</sub> [kPa]	metoda B	m*q <sub>f</sub> [kPa]	q <sub>rs</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1,00	7,00	0,14	0,60	405,71	0,81	328,62	252,67

Minimalna szerokość ławy 100 cm ; D<sub>min</sub> ≥ 60 cm

### Poz.7.1.3. Ława żelbetowa Ł3 w osi 3

- dach projektowany	c =	3,45	m	=	9,04	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	4,65	m	=	35,81	kN/m
- projektowany strop - gab lecarskie	c =	7,20	m	=	87,84	kN/m
- projektowany strop - komunikacja	c =	2,10	m	=	28,56	kN/m
- wieniec 25*20cm		3,00	szt	=	4,13	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,60	m	=	37,55	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 25cm)	h =	3,00	m	=	20,37	kN/m
- ciężar ławy fundamentowej h= 0,4		0,40*B*25,00*1,1		=	11,00	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>					<b>q =</b>	<b>234,29 kN/m</b>

Dla warstwy gruntu

$$q_f = (1+0,3*B/L)*N_c*c_u + (1+1,5*B/L)*N_D*D_{min}*\rho_D*g + (1-(0,25*B/L))*N_B*B*\rho_B*g$$

B [m]	L [m]	B/L	D <sub>min</sub> [m]	q <sub>f</sub> [kPa]	metoda B	m*q <sub>f</sub> [kPa]	q <sub>rs</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1,00	7,00	0,14	0,60	405,71	0,81	328,62	234,29

Minimalna szerokość ławy 100 cm ; D<sub>min</sub> ≥ 60 cm

### Poz.7.1.4. Ława żelbetowa Ł4 w osi 4

- dach projektowany	c =	2,10	m	=	5,50	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	1,05	m	=	8,09	kN/m
- projektowany strop - komunikacja	c =	2,10	m	=	28,56	kN/m
- gzyms 0,95cm		1,00	szt	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm		3,00	szt	=	4,13	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,60	m	=	37,55	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
- ciężar ławy fundamentowej h= 0,4		0,40*B*25,00*1,1		=	6,60	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>					<b>q =</b>	<b>114,55 kN/m</b>

obciążenie ze słupa S6 rozłożone na odcinek 3,40m siłą liniową 139,56 kN/m

Dla warstwy gruntu

$$q_f = (1+0,3*B/L)*N_c*c_u + (1+1,5*B/L)*N_D*D_{min}*\rho_D*g + (1-(0,25*B/L))*N_B*B*\rho_B*g$$

B [m]	L [m]	B/L	D <sub>min</sub> [m]	q <sub>f</sub> [kPa]	metoda B	m*q <sub>f</sub> [kPa]	q <sub>rs</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
0,60	7,00	0,09	0,60	390,75	0,81	316,50	190,92

Minimalna szerokość ławy 60 cm ; D<sub>min</sub> ≥ 60 cm

### Poz.7.1.5. Ława żelbetowa Ł5 w osi A

- dach projektowany	c =	1,80	m	=	4,72	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	1,80	m	=	13,86	kN/m
- klatka schodowa	c =	3,60	m	=	53,42	kN/m
- wieniec 25*20cm		4,00	szt	=	5,50	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,60	m	=	37,55	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
- ciężar ławy fundamentowej h= 0,4		0,40*B*25,00*1,1		=	6,60	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>						<b>q = 142,28 kN/m</b>

Dla warstwy gruntu

$$q_f = (1+0,3*B/L)*N_c*c_u + (1+1,5*B/L)*N_D*D_{min}*p_D*g + (1-(0,25*B/L))*N_B*B*p_B*g$$

B [m]	L [m]	B/L	D <sub>min</sub> [m]	q <sub>f</sub> [kPa]	metoda B	m*q <sub>f</sub> [kPa]	q <sub>rs</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>0,60</b>	7,00	0,09	0,60	390,75	0,81	316,50	<b>237,13</b>

*Minimalna szerokość ławy 60 cm ; D<sub>min</sub> ≥ 60 cm*

### Poz.7.1.2. Stopy fundamentowe

Zakładamy opór gruntu do dalszych obliczeń:

$$q_f = 330 \text{ kPa}$$

#### Poz.7.1.2.1. Stopa St1

Zebrańie obciążeń	- od słupa S1	=	191,99 kN
	- ciężar stopy	$25 \cdot h \cdot A \cdot 1,1 =$	8,91 kN

$$N_{rs} = 200,90 \text{ kN} \quad h = 0,40 \text{ m}$$

$$M_{rs} = 10,05 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$H_{rs} = 0,0 \text{ kN}$$

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego

Przyjęto:

$$q_f = 330 \text{ kN/m}^2$$

$$a = 0,9 \text{ m}$$

$$q_{rs} = Q/A$$

$$A = 0,81 \text{ m}^2$$

$$q_{rs} = 248,03 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{rs} < q_f$$

#### Poz.7.1.2.2. Stopa St2

Zebrańie obciążeń	- od słupa S2	=	441,27 kN
	- ciężar stopy	$25 \cdot (h \cdot A + 0,6 \cdot 0,55 \cdot 1,2) \cdot 1,1 =$	32,45 kN

$$N_{rs} = 473,72 \text{ kN} \quad h = 0,40 \text{ m}$$

$$M_{rs} = 23,69 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$H_{rs} = 0,0 \text{ kN}$$

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego

Przyjęto:

$$q_f = 330 \text{ kN/m}^2$$

$$a = 1,4 \text{ m}$$

$$q_{rs} = Q/A$$

$$A = 1,96 \text{ m}^2$$

$$q_{rs} = 241,70 \text{ kN/m}^2$$

#### Poz.7.1.2.3. Stopa St3

Zebrańie obciążeń	- od słupa S3	=	314,23 kN
	- ciężar stopy	$25 \cdot h \cdot A \cdot 1,1 =$	15,84 kN

$$N_{rs} = 330,07 \text{ kN} \quad h = 0,40 \text{ m}$$

$$M_{rs} = 16,50 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$H_{rs} = 0,0 \text{ kN}$$

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego

Przyjęto:

$$q_f = 330 \text{ kN/m}^2$$

$$a = 1,2 \text{ m}$$

$$q_{rs} = Q/A$$

$$A = 1,44 \text{ m}^2$$

$$q_{rs} = 229,22 \text{ kN/m}^2$$

### Poz.7.1.3. Obciążenie na płytę fundamentową gr. 30cm

Przyjmuję do obliczeń opór jednostkowy podłoża

$$m \cdot q_f = 330 \text{ kPa}$$

#### Zebranie obciążeń na ławy fundamentowe

- dach projektowany	=	2,62	kN/m <sup>2</sup>
- istniejący stropodach piętra	=	7,47	kN/m <sup>2</sup>
- istniejący strop parteru - s. lekcyjne	=	7,16	kN/m <sup>2</sup>
- istniejący strop parteru - mieszkalny	=	8,11	kN/m <sup>2</sup>
- istniejący strop piwnic	=	8,11	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop piętra	=	7,70	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop - gab lekarskie	=	12,20	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop - komunikacja	=	13,60	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop parteru - gab lekarskie	=	7,96	kN/m <sup>2</sup>
- klatka schodowa	=	14,84	kN/m <sup>2</sup>
- gzyms 0,95cm	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm	=	1,38	kN/m
- wieniec 25*25cm	=	1,72	kN/m
- wieniec 38*20cm	=	2,09	kN/m
- ściana nadziemna (gazob. 24cm)	=	4,16	kN/m
- ściana nadziemna (gazob. 38cm)	=	6,00	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 38cm)	=	4,16	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	=	5,69	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 25cm)	=	6,79	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	=	6,88	kN/m <sup>2</sup>

c – szerokość pasma obciążenia      h – wysokość ścian

#### Poz.7.1.3.1. Obciążenie na płytę w osi 8

- dach projektowany	c =	1,80	m	=	4,72	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	1,80	m	=	13,86	kN/m
- klatka schodowa	c =	3,60	m	=	53,42	kN/m
- gzyms 0,95cm		1,00	szt	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm		2,00	szt	=	2,75	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,85	m	=	38,98	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>				<b>q =</b>	<b>137,85</b>	<b>kN/m</b>

#### Poz.7.1.3.2. Obciążenie na płytę w osi 10

- dach projektowany	c =	4,84	m	=	12,67	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	5,81	m	=	44,72	kN/m
- projektowany strop - gab lekarskie	c =	3,04	m	=	37,03	kN/m
- projektowany strop - komunikacja	c =	3,04	m	=	41,28	kN/m
- klatka schodowa		3,60	szt	=	53,42	kN/m
- wieniec 25*20cm		2,00	szt	=	2,75	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,85	m	=	38,98	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>				<b>q =</b>	<b>251,47</b>	<b>kN/m</b>

### Poz.7.1.3.3. Obciążenie na płytę w osi 11

- dach projektowany	c =	1,80	m	=	4,72	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	1,80	m	=	13,86	kN/m
- projektowany strop - gab lekarskie	c =	6,07	m	=	74,05	kN/m
- gzyms 0,95cm		1,00	szt	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm		2,00	szt	=	2,75	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,85	m	=	38,98	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>				<b>q =</b>	<b>158,48</b>	<b>kN/m</b>

### Poz.7.1.3.4. Obciążenie na płytę w osi K

- projektowany strop - gab lekarskie	c =	2,02	m	=	24,64	kN/m
- klatka schodowa		1,20	szt	=	17,81	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
- ciężar ławy fundamentowej h= 0		0,40*B*25,00*1,1		=	0,00	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>				<b>q =</b>	<b>63,08</b>	<b>kN/m</b>

obciążenie ze słupa S6 rozłożone na odcinek 3,40m siłą liniową 139,56 kN/m

### Poz.7.1.3.5. Obciążenie na płytę w osi L/8-10

- dach projektowany	c =	1,20	m	=	3,14	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	1,20	m	=	9,24	kN/m
- klatka schodowa		2,40	szt	=	35,62	kN/m
- gzyms 0,95cm		1,00	szt	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm		2,00	szt	=	2,75	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,85	m	=	38,98	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>				<b>q =</b>	<b>113,85</b>	<b>kN/m</b>

*Obciążenie istniejących stropów 113,85 KN >*

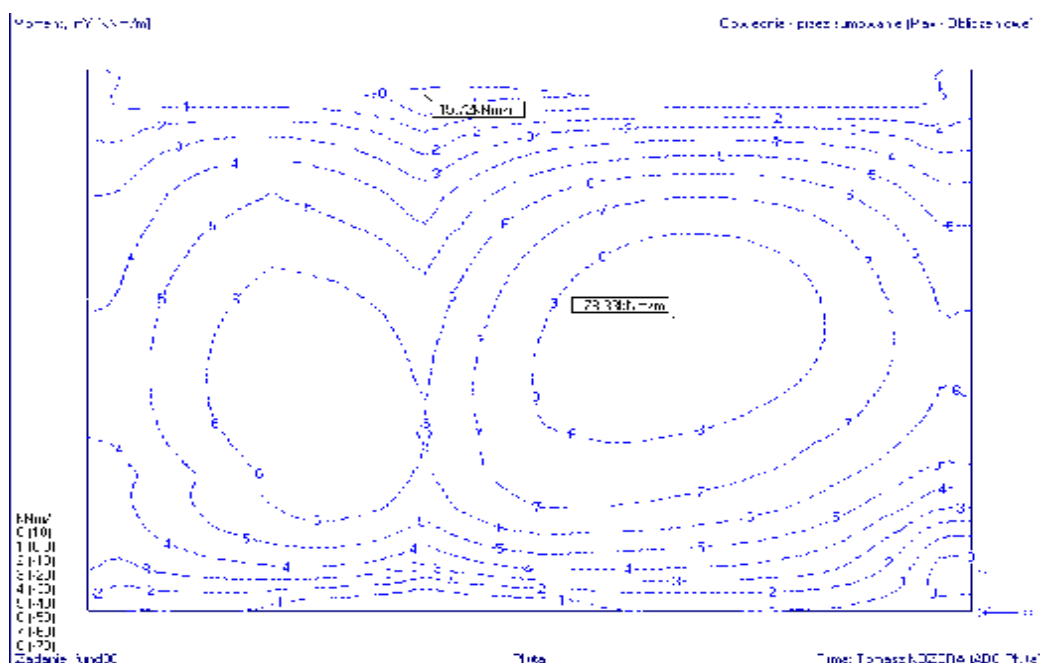
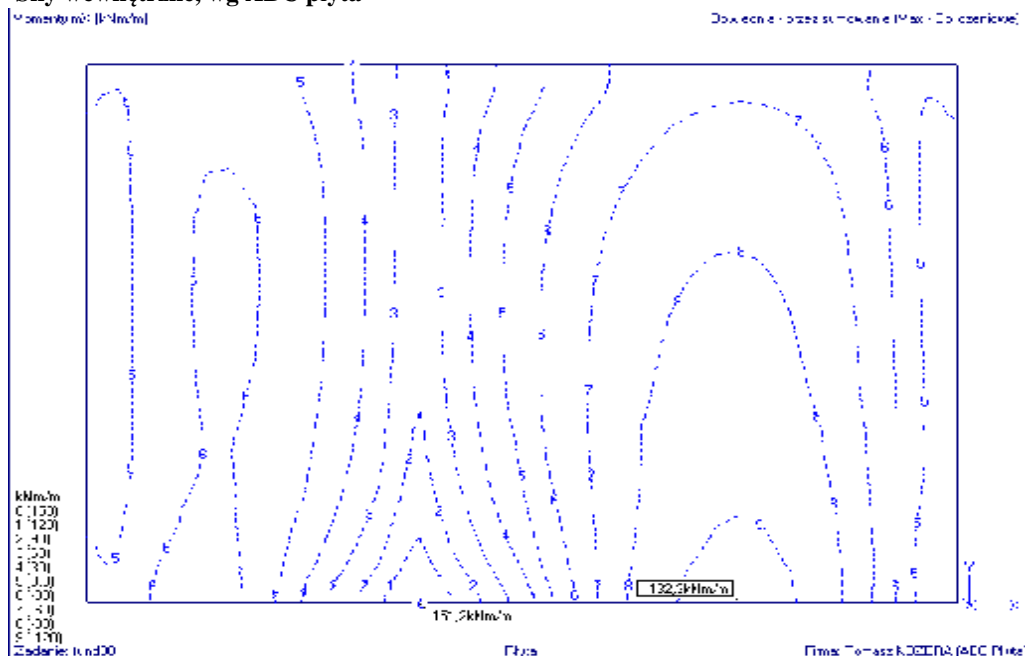
### Poz.7.1.3.1. Obciążenie na płytę w osi L/10-11

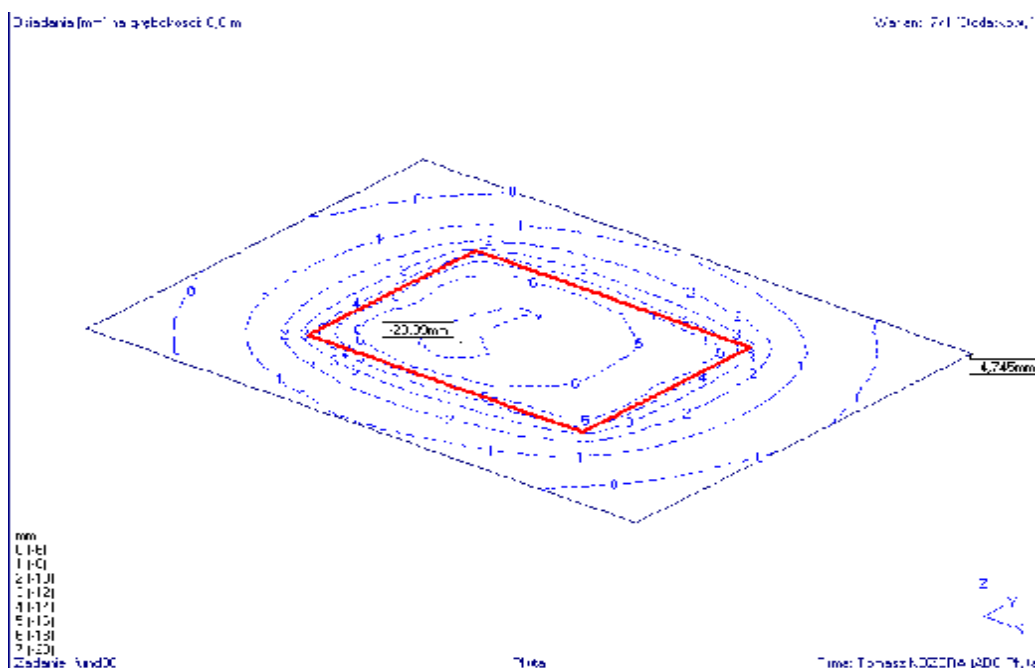
- dach projektowany	c =	2,02	m	=	5,30	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	2,02	m	=	15,55	kN/m
- projektowany strop - gab lekarskie	c =	4,04	m	=	49,29	kN/m
- gzyms 0,95cm		1,00	szt	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm		2,00	szt	=	2,75	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	h =	6,85	m	=	38,98	kN/m
- ściana żelbet. gr.25cm	h =	3,00	m	=	20,63	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>				<b>q =</b>	<b>135,99</b>	<b>kN/m</b>

obciążenie ze słupa S4 rozłożone na odcinek 1,20m siłą liniową 335,38 kN/m

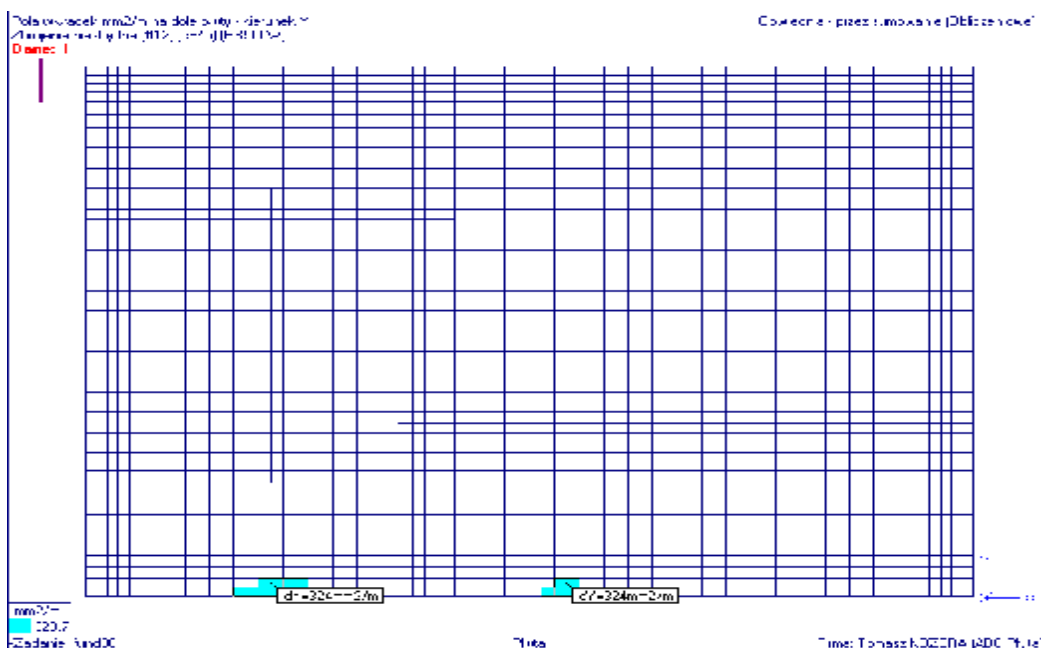
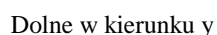
### Poz.7.1.3.Płyta fundamentowa – wyniki.

#### Sily wewnętrzne, wg ABC płyta



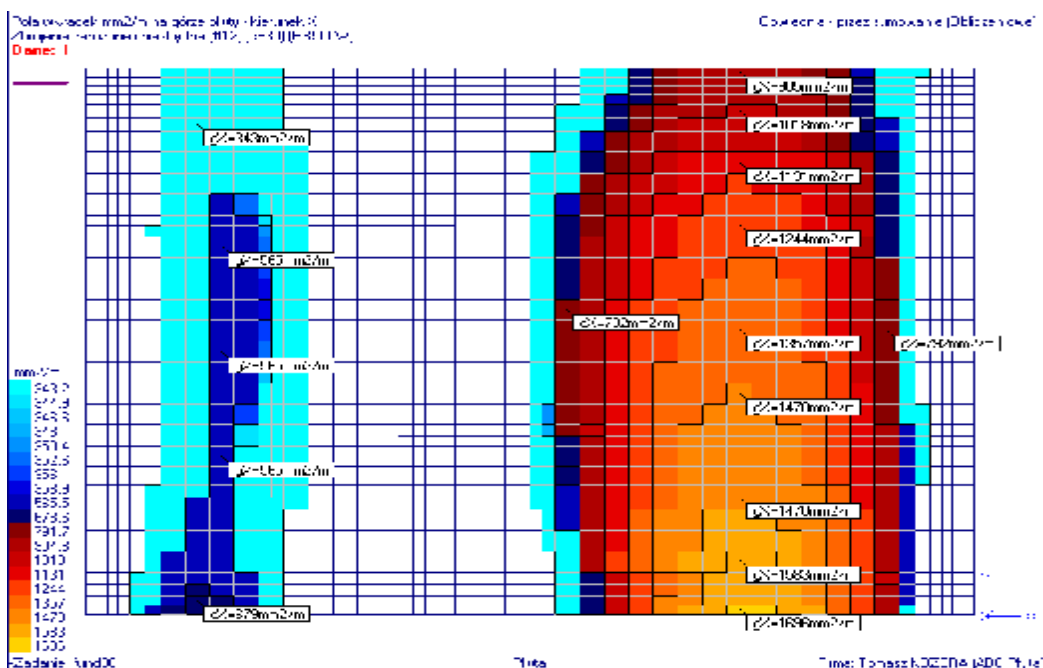


Dolne w kierunku x

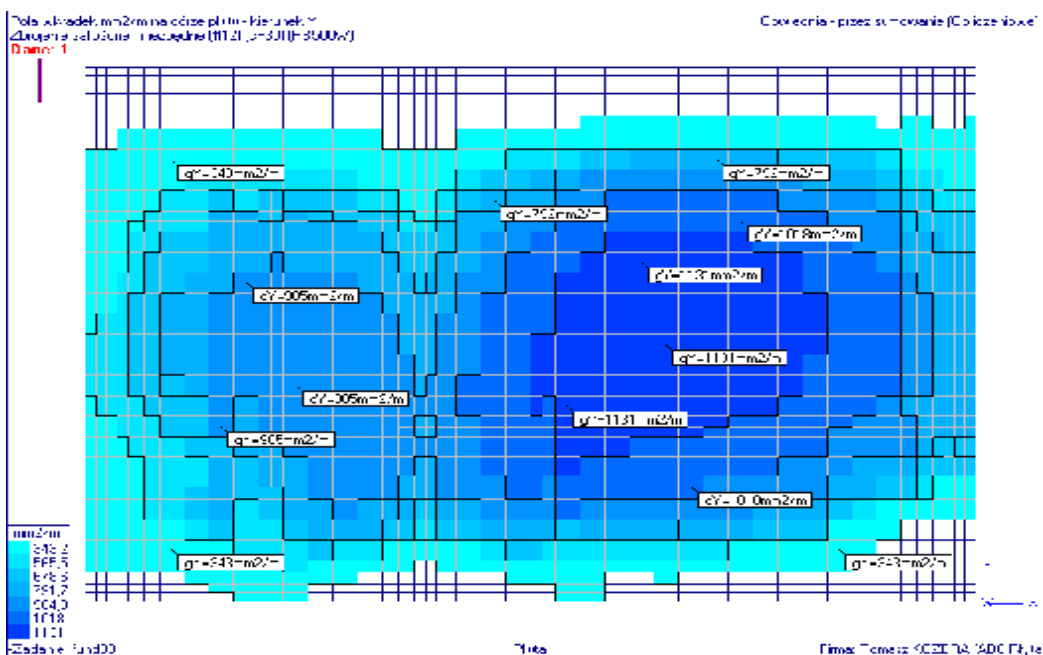




### Górne w kierunku X



### Górne w kierunku Y

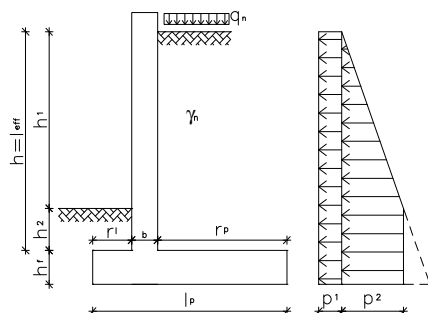


### Poz.7.2.. Murek oporowy żelbetowy terenowy typu L

#### Ściana pionowa, naziom poziomy

##### Obciążenie murku gruntem

obciążenie naziomu



$q_n =$	2	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma =$	1,3	
$\phi =$	18	°
$\gamma^{(n)} =$	20,0	kN/m <sup>3</sup>
$h =$	1,60	m
$h_1 =$	0,90	m
$h_2 =$	0,70	m
$\beta =$	45	°
$b =$	0,25	m
$h_f =$	0,40	m
$r_1 =$	0,2	m
$r_p =$	0,7	m
$l_p =$	1,15	m

współczynnik parcia granicznego gruntu  $K_a = \tan^2(45^\circ - \phi^{(n)}/2)$ 
 $K_a = 0,53$ 

#### Parcia jednostkowe gruntu

-współczynnik obciążenia

$$p_{1k} = q_n \cdot K_a$$

$$p_{2k} = \gamma^{(n)} \cdot h \cdot K_a$$

$\gamma_{f1} \cdot \gamma_{f2} =$	1,32	
$p_{1k} =$	1,06	kN/m <sup>2</sup>
$p_{1d} =$	1,37	kN/m <sup>2</sup>
$p_{2k} =$	9,50	kN/m <sup>2</sup>
$p_{2d} =$	12,54	kN/m <sup>2</sup>

#### Obliczeniowe siły poziome

$$Z_1 = (h + h_f) \cdot p_{1d}$$

$$Z_2 = 0,5 \cdot h_1 \cdot p_{2d}$$

$$Z_3 = (h_2 + h_f) \cdot p_{2d}$$

$Z_1 =$	2,74	KN/m
$Z_2 =$	5,64	KN/m
$Z_3 =$	13,80	KN/m

#### Mimośrodody względem osi obrotu (pkt. "A")

$$e_{z1} = 0,5(h + h_f)$$

$$e_{z2} = 1/3 \cdot h_1 + h_2 + h_f$$

$$e_{z3} = 0,5 \cdot (h_2 + h_f)$$

$e_{z1} =$	1	m
$e_{z2} =$	1,4	m
$e_{z3} =$	0,55	m

#### Obliczeniowe siły pionowe

- ciężar własny ściany pionowej

$$G_{1k} = b \cdot h \cdot 25 \cdot 0,9$$

$$G_{1d} = G_{1k} \cdot 1,1/0,9$$

$G_{1k} =$	9	kN/m
$G_{1d} =$	11	kN/m

- ciężar własny płyty fundamentowej

$$G_{2k} = h_f \cdot l_p \cdot 25 \cdot 0,9$$

$$G_{2d} = G_{2k} \cdot 1,1/0,9$$

$G_{2k} =$	10,35	kN/m
$G_{2d} =$	12,65	kN/m

- ciężar gruntu zalegającego na odsadźce prawej

$$G_{3k} = r_p \cdot h \cdot \gamma^{(n)} \cdot 0,8 + q_n \cdot r_p \cdot 0,7$$

$$G_{3d} = r_p \cdot h \cdot \gamma^{(n)} \cdot 1,2 + q_n \cdot r_p \cdot 1,3$$

$G_{3k} =$	18,9	kN/m
$G_{3d} =$	28,7	kN/m

- ciężar gruntu zalegającego na odsadźce lewej

$$G_{4k} = r_1 \cdot h_2 \cdot \gamma^{(n)} \cdot 0,8$$

$$G_{4d} = G_{4k} \cdot 1,2/0,8$$

$G_{4k} =$	2,24	kN/m
$G_{4d} =$	3,36	kN/m

Obciążenie zewnętrzne

$V_k =$	0,63	kN
$V_{sd} =$	0,76	kN

$M_k =$	0,63	kN
$M_{sd} =$	0,76	kN

### Moment wywracający ścianę

$$M_o = Z_1 * e_{Z1} + Z_2 * e_{Z2} + Z_3 * e_{Z3} + M_{sd}$$

$$M_o = 18,99 \text{ kNm}$$

### Moment od sił utrzymujących

$$M_u = (V_k + G_1) * e_{G1} + G_2 * e_{G2} + G_3 * e_{G3} + G_4 * e_{G4}$$

$$M_u = 24,43 \text{ kNm}$$

### Sprawdzenie stateczności na obrót:

$$M_{or} \leq m_0 * M_{uf}$$

$$m_0 = 0,90$$

$$18,99 < 21,98$$

### Obliczenia zbrojenia w płycie pionowej

#### Moment zginający (wspornik)

$$M_{sd,pl} = 1/2 * p_{ld} * l_{eff}^2 + 0,5 * q_{2d} * h_1 * (h_2 + 1/3 * h_1) + 0,5 * q_{2d} * h_2^2 + M_{sd}$$

$$l_{eff} = 1,60 \text{ m}$$

$$M_{sd,pl} = 11,23 \text{ kNm}$$

#### Wymiary przekroju:

$$b = 1 \text{ m}$$

$$h = 0,25 \text{ m}$$

$$a_1 = 0,05 \text{ m}$$

$$d = 0,20 \text{ m}$$

$$A_c = 0,25 \text{ m}^2$$

wysokość użyteczna przekroju

Przyjęto beton klasy	B25	$f_{cd}$ [MPa]	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$f_{ctk}$ [MPa]	$f_{ctd}$ [MPa]	$E_{cm}$ [GPa]
		13,3	20	2,2	1,5	1	30
Przyjęto stal klasy	A-IIIIN	$f_{yd}$ [MPa]	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$\xi_{eff,lim}$		$E_s$ [GPa]
	RB 500	420	500	550	0,5		200

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

$$S_{cc,eff} = 0,021$$

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

$$\xi_{eff} = 0,021$$

$$\xi_{eff,lim} = 0,500 \quad \xi_{eff} \leq \xi_{eff,lim}$$

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

$$\zeta_{eff} = 0,989$$

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

$$A_{sI,req} = 1,35 \text{ cm}^2$$

$$A_{sI,min} = \max\{0,26 * (f_{ctm} / f_{yk}) * b * d; 0,0012 * b * d\}$$

$$A_{sI,min} = 2,60 \text{ cm}^2$$

$$\text{Przyjmuję } \# \quad 10 \quad \text{co} \quad 20$$

$$A_{sI,prov} = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

stopień zbrojenia

$$\rho = A_{sI} / b * d$$

$$\rho = 0,20\%$$

## Poz.8 Analiza obciążeń fundamentów istniejących po zmianach

### Poz.8.1 Obciążenia istniejące

#### STROPODACH NAD SZKOŁĄ

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
2x papa na lepiku	2*0,1=	0,20	1,2	0,24	kN/m <sup>2</sup>
szlichta cementowa 2,5cm	0,025*21=	0,53	1,3	0,68	kN/m <sup>2</sup>
płyta trzcinowa 5cm	0,05*3=	0,15	1,2	0,18	kN/m <sup>2</sup>
cegła ażurowo 6cm – wentylacja	0,03*19=	0,57	1,2	0,68	kN/m <sup>2</sup>
szlichta cementowa 1,5cm	0,015*21=	0,32	1,3	0,41	kN/m <sup>2</sup>
płyta trzcinowa 7cm	0,07*3=	0,21	1,2	0,25	kN/m <sup>2</sup>
2x papa na lepiku – izolacja	2*0,1=	0,20	1,2	0,24	kN/m <sup>2</sup>
strop DZ-3	=	2,70	1,1	2,97	kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	0,015*19=	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
obc. Użytkowe	=	0,96	1,5	1,44	kN/m <sup>2</sup>
$g_1$		6,12	1,22	7,47	kN/m <sup>2</sup>

#### STROPODACH NAD SEGMENTEM MIESZKALNYM

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
2x papa na lepiku	2*0,1=	0,20	1,2	0,24	kN/m <sup>2</sup>
szlichta cementowa 2,5cm	0,025*21=	0,53	1,3	0,68	kN/m <sup>2</sup>
płyta trzcinowa 5cm	0,05*3=	0,15	1,2	0,18	kN/m <sup>2</sup>
cegła ażurowo 6cm – wentylacja	0,03*19=	0,57	1,2	0,68	kN/m <sup>2</sup>
szlichta cementowa 1,5cm	0,015*21=	0,32	1,3	0,41	kN/m <sup>2</sup>
płyta trzcinowa 7cm	0,07*3=	0,21	1,2	0,25	kN/m <sup>2</sup>
2x papa na lepiku – izolacja	2*0,1=	0,20	1,2	0,24	kN/m <sup>2</sup>
strop Kleina półciężki	0,09*18=	1,62	1,2	1,94	kN/m <sup>2</sup>
belki stropowe co 75cm	0,419/0,75	0,56	1,1	0,61	kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	0,015*19=	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
obc. Użytkowe	=	0,96	1,5	1,44	kN/m <sup>2</sup>
$g_1$		5,59	1,26	7,06	kN/m <sup>2</sup>

#### STROPY W POMIESZCZENIACH LEKCYJNYCH

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
płytki PCW	=	0,07	1,2	0,08	kN/m <sup>2</sup>
gipsobeton żuźłowy 3cm	0,03*11=	0,33	1,3	0,43	kN/m <sup>2</sup>
1x papa na lepiku – izolacja	1*0,1=	0,10	1,2	0,12	kN/m <sup>2</sup>
płyta trzcinowa 3,5cm	0,035*3=	0,11	1,2	0,13	kN/m <sup>2</sup>
gipsobeton żuźłowy 2cm	0,02*11=	0,22	1,2	0,26	kN/m <sup>2</sup>
strop DZ-3	=	2,70	1,1	2,97	kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	0,015*19=	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
obc. Użytkowe	=	2,00	1,4	2,80	kN/m <sup>2</sup>
$g_1$		5,81	1,23	7,16	kN/m <sup>2</sup>

#### STROPY W POMIESZCZENIACH MIESZKALNYCH

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
płytki PCW	=	0,07	1,2	0,08	kN/m <sup>2</sup>
gipsobeton żuźłowy 3cm	0,03*11=	0,33	1,3	0,43	kN/m <sup>2</sup>
1x papa na lepiku – izolacja	1*0,1=	0,10	1,2	0,12	kN/m <sup>2</sup>
płyta trzcinowa 3,5cm	0,035*3=	0,11	1,2	0,13	kN/m <sup>2</sup>
gipsobeton żuźłowy 2cm	0,02*11=	0,22	1,2	0,26	kN/m <sup>2</sup>
strop Kleina półciężki	0,09*18=	1,62	1,2	1,94	kN/m <sup>2</sup>
belki stropowe co 90cm	0,419/0,9=	0,47	1,1	0,51	kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	0,015*19=	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>

od działowych	$3,05\text{m} \cdot (0,12 \cdot 18 + 0,05 \cdot 19) / 2,65 =$	1,80	1,2	2,16	kN/m <sup>2</sup>
obc. Użytkowe – mieszkalne	=	1,50	1,4	2,10	kN/m <sup>2</sup>
	$g_1 =$	6,50	1,25	8,11	kN/m <sup>2</sup>

### ŚCIANY FUNDAMENTOWE

	obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
tynk cem.-wap.	a= 0,02	0,38	1,3	0,49 kN/m <sup>2</sup>
ściana z bloczka bet.	a= 0,38	8,36	1,1	9,20 kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	a= 0,02	0,38	1,3	0,49 kN/m <sup>2</sup>
	$g_1 =$	9,12	1,12	10,18 kN/m <sup>2</sup>

### ŚCIANY NADZIEMIA WEWNĘTRZNE

	obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
tynk cem.-wap.	a= 0,02	0,38	1,3	0,49 kN/m <sup>2</sup>
ściana z bloczków gazobetonowych	a= 0,24	2,88	1,1	3,17 kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	a= 0,02	0,38	1,3	0,49 kN/m <sup>2</sup>
	$g_1 =$	3,64	1,14	4,16 kN/m <sup>2</sup>

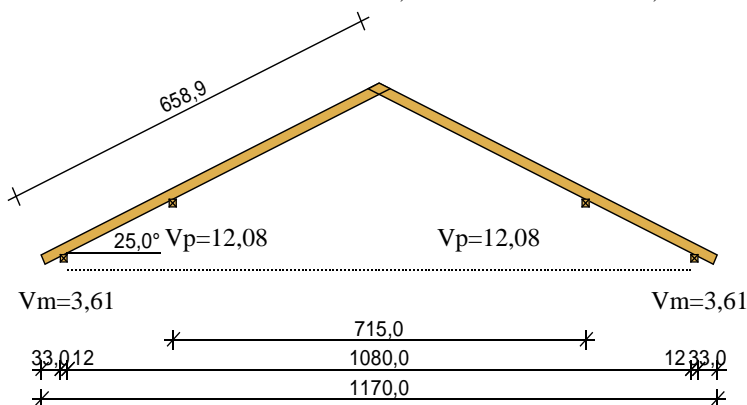
### ŚCIANY NADZIEMIA ZEWNĘTRZNE

	obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
tynk cem.-wap.	a= 0,02	0,38	1,3	0,49 kN/m <sup>2</sup>
ściana z bloczków gazobetonowych	a= 0,38	4,56	1,1	5,02 kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	a= 0,02	0,38	1,3	0,49 kN/m <sup>2</sup>
	$g_1 =$	5,32	1,13	6,00 kN/m <sup>2</sup>

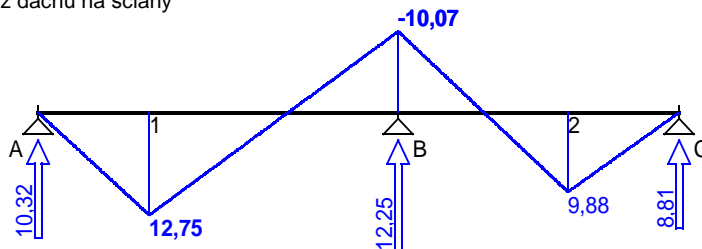
## Poz.8.2 Obciążenia elementów projektowanych

### Poz.8.2.1 Obciążenia dodatkowe z dachu

kąt dachu  $\alpha = 25^\circ$   $\sin \alpha = 0,423$   $\cos \alpha = 0,906$



rozkład obciążeń z dachu na ściany



panele fotowoltaiczne	$0,15 / \cos \alpha =$	0,17	1,2	0,20	kN/m <sup>2</sup>
-----------------------	------------------------	------	-----	------	-------------------

## STROP PIĘTRA NAD SZKOŁĄ

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
jastrych cementowy	0,04*21=	0,84	1,3	1,09	kN/m <sup>2</sup>
folia PE 0,2mm	=	0,01	1,2	0,01	kN/m <sup>2</sup>
styropian twardy	0,2*0,45=	0,09	1,2	0,11	kN/m <sup>2</sup>
folia PE 0,2mm	=	0,01	1,3	0,01	kN/m <sup>2</sup>
strop żelbetowy	0,18*25=	4,50	1,2	5,40	kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	0,015*19=	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
obc. Użytkowe – strych	=	0,50	1,4	0,70	kN/m <sup>2</sup>
	$\Sigma_1$ =	6,24	1,23	7,70	kN/m <sup>2</sup>

## STROPY PARTERU I PIWNIC – GABINETY LEKARSKIE

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
płytki kamionkowe gr 7mm	0,007*4,57=	0,03	1,2	0,04	kN/m <sup>2</sup>
jastrych cementowy	0,06*21=	1,26	1,3	1,64	kN/m <sup>2</sup>
folia PE 0,2mm	=	0,01	1,2	0,01	kN/m <sup>2</sup>
styropian twardy	0,05*=	0,02	1,2	0,03	kN/m <sup>2</sup>
folia PE 0,2mm	=	0,01	1,3	0,01	kN/m <sup>2</sup>
strop żelbetowy	0,18*25=	4,50	1,2	5,40	kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	0,015*19=	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
od działowych	3,05m*(0,12*18+0,03*19)/2,65=	1,58	1,2	1,90	kN/m <sup>2</sup>
obc. Użytkowe – gab lekarskie	=	2,00	1,4	2,80	kN/m <sup>2</sup>
	$\Sigma_1$ =	9,70	1,26	12,20	kN/m <sup>2</sup>

## STROPY PARTERU I PIWNIC – KOMUNIKACJA

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
płytki kamionkowe gr 7mm	0,007*4,57=	0,03	1,2	0,04	kN/m <sup>2</sup>
jastrych cementowy	0,06*21=	1,26	1,3	1,64	kN/m <sup>2</sup>
folia PE 0,2mm	=	0,01	1,2	0,01	kN/m <sup>2</sup>
styropian twardy	0,05*0,45=	0,02	1,2	0,03	kN/m <sup>2</sup>
folia PE 0,2mm	=	0,01	1,3	0,01	kN/m <sup>2</sup>
strop żelbetowy	0,18*25=	4,50	1,2	5,40	kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	0,015*19=	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
od działowych	3,05m*(0,12*18+0,03*19)/2,65=	1,58	1,2	1,90	kN/m <sup>2</sup>
obc. Użytkowe – komunikacja	=	3,00	1,4	4,20	kN/m <sup>2</sup>
	$\Sigma_1$ =	10,70	1,27	13,60	kN/m <sup>2</sup>

## KLATKA SCHODOWA

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
płytki kamionkowe gr 14mm	0,014*45,7=	0,64	1,2	0,77	kN/m <sup>2</sup>
stopnie schodowe	0,09*25=	2,25	1,2	2,70	kN/m <sup>2</sup>
płyta żelbetowa	0,18*25=	4,50	1,2	5,40	kN/m <sup>2</sup>
tynk cem.-wap.	0,015*19=	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
obc. Użytkowe – kl. schod.	=	4,00	1,4	5,60	kN/m <sup>2</sup>
	$\Sigma_1$ =	11,67	1,27	14,84	kN/m <sup>2</sup>

#### STROPY PARTERU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
wykładzina winyleum	=	0,05	1,2	0,06	kN/m <sup>2</sup>
jastrych cementowy	0,04*21=	0,84	1,3	1,09	kN/m <sup>2</sup>
folia PE 0,2mm	=	0,01	1,2	0,01	kN/m <sup>2</sup>
styropian twardy	0,05*0,45=	0,02	1,2	0,03	kN/m <sup>2</sup>
folia PE 0,2mm	=	0,01	1,3	0,01	kN/m <sup>2</sup>
strop DZ-3	=	2,70	1,1	2,97	kN/m <sup>2</sup>
tynek cem.-wap.	0,015*19=	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
od działowych	3,05m*(0,12*1,2+0,035*21)/2,65=	0,51	1,2	0,61	kN/m <sup>2</sup>
obc. Użytkowe	=	2,00	1,4	2,80	kN/m <sup>2</sup>
	$g_1 =$	6,43	1,24	7,96	kN/m <sup>2</sup>

#### ŚCIANY FUNDAMENTOWE

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
tynek cem.-wap.	a= 0,02	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
ściana z bloczka bet.	a= 0,25	5,50	1,1	6,05	kN/m <sup>2</sup>
tynek cem.-wap.	a= 0,02	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
	$g_1 =$	6,07	1,12	6,79	kN/m <sup>2</sup>

#### ŚCIANY NADZIEMIA WEWNĘTRZNE

		obc. charakt.	wsp. obc.	obc. obl.	
tynek cem.-wap.	a= 0,02	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
ściana z bloczków silikatowych	a= 0,25	4,50	1,1	4,95	kN/m <sup>2</sup>
tynek cem.-wap.	a= 0,02	0,29	1,3	0,37	kN/m <sup>2</sup>
	$g_1 =$	5,07	1,12	5,69	kN/m <sup>2</sup>

### Poz.8.3. Ławy fundamentowe istniejące

#### Warstwa I – przyjęta jako grunt nośny

pyły i pyły piaszczyste  $I_L = 0,00$ 

- współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$ 

- kąt tarcia wewnętrznego gruntu zalegającego bezpośrednio poniżej

$$\Phi_u^n = 18$$

$$\Phi_u^r = 16,2$$

$$\text{tg}\phi = 0,290$$

$$\text{ctg}\phi = 3,444$$

- współczynniki nośności

$N_D = e^{\pi \text{tg}\phi} \cdot \text{tg}^2(\pi/4 + \phi/2)$	$N_C = (N_D - 1) \cdot \text{ctg}\phi$	$N_B = 0,75 \cdot (N_D - 1) \cdot \text{tg}\phi$	$g \text{ [m/s}^2\text{]}$
4,42	11,77	0,74	9,81

$c_u^n \text{ [kPa]}$	$c_u^r = \gamma_m \cdot c_u^n \text{ [kPa]}$	$\rho_B \text{ [t/m}^3\text{]}$	$\rho_B^r = \gamma_m \cdot \rho_B^n \text{ [t/m}^3\text{]}$	$\rho_D^n \text{ [t/m}^3\text{]}$	$\rho_D^r = \gamma_m \cdot \rho_D^n \text{ [t/m}^3\text{]}$
30	27,000	2,100	1,890	2,150	1,935

$$q_f = (1 + 0,3 \cdot B/L) \cdot N_c \cdot c_u^n + (1 + 1,5 \cdot B/L) \cdot N_D \cdot D_{\min} \cdot \rho_D^r \cdot g + (1 - (0,25 \cdot B/L)) \cdot N_B \cdot B \cdot \rho_B^r \cdot g$$

$B \text{ [m]}$	$L \text{ [m]}$	$B/L$	$D_{\min} \text{ [m]}$	$q_f \text{ [kPa]}$	metoda B	$m \cdot q_f \text{ [kPa]}$
1,00	6,00	0,17	0,60	409,69	0,81	331,85

#### Przyjmuję do obliczeń opór jednostkowy podłoża

$$m \cdot q_f = 330 \text{ kPa}$$

#### Zebranie obciążeń na ławy fundamentowe

- dach projektowany	=	2,62	kN/m <sup>2</sup>
- istniejący stropodach piętra	=	7,47	kN/m <sup>2</sup>
- istniejący strop parteru - s. lekcyjne	=	7,16	kN/m <sup>2</sup>
- istniejący strop parteru - mieszkalny	=	8,11	kN/m <sup>2</sup>
- istniejący strop piwnic	=	8,11	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop piętra	=	7,70	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop - gab lekarskie	=	12,20	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop - komunikacja	=	13,60	kN/m <sup>2</sup>
- projektowany strop parteru - gab lekarskie	=	7,96	kN/m <sup>2</sup>
- klatka schodowa	=	14,84	kN/m
- gzyms 0,95cm	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm	=	1,38	kN/m
- wieniec 25*25cm	=	1,72	kN/m
- wieniec 38*20cm	=	2,09	kN/m
- ściana nadziemna (gazob. 24cm)	=	4,16	kN/m
- ściana nadziemna (gazob. 38cm)	=	6,00	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 38cm)	=	4,16	kN/m
- ściana nadziemna (silikat 25cm)	=	5,69	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 25cm)	=	6,79	kN/m

c – szerokość pasma obciążenia      h – wysokość ścian

#### Poz.8.3.1. Obciążenie na ławę Ł1 w osi zewnętrznej ściany segmentu mieszkalnego

- istniejący stropodach piętra	c =	3,05	m	=	22,78	kN/m
- istniejący strop parteru - mieszkalny	c =	3,05	m	=	24,75	kN/m
- istniejący strop piwnic	c =	3,05	m	=	24,75	kN/m
- wieniec 25*25cm		3,00	szt	=	5,16	kN/m
- ściana nadziemna (gazob. 38cm)	h =	5,20	m	=	31,22	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 38cm)	h =	2,85	m	=	11,84	kN/m



- ciężar ławy fundamentowej $h = 0,3$	$0,40 \cdot B \cdot 25,00 \cdot 1,1$	=	5,78	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>			<b>q = 126,27</b>	<b>kN/m</b>

$$q_f = (1+0,3 \cdot B/L) \cdot N_c \cdot c_u + (1+1,5 \cdot B/L) \cdot N_D \cdot D_{\min} \cdot \rho_D \cdot g + (1-(0,25 \cdot B/L)) \cdot N_B \cdot B \cdot \rho_B \cdot g$$

B [m]	L [m]	B/L	$D_{\min}$ [m]	$q_f$ [kPa]	metoda B	$m \cdot q_f$ [kPa]	$q_{rs}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>0,70</b>	10,00	0,07	1,50	472,83	0,81	382,99	<b>180,39</b>

**Obciążenie istniejących stropów 126,27 KN >**

- dach projektowany	c =	3,05	m	=	7,99	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	3,05	m	=	23,47	kN/m
- projektowany strop - gab lekarskie	c =	3,05	m	=	37,21	kN/m
- gzyms 0,95cm		1,00	szt	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm		2,00	szt	=	2,75	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 38cm)	h =	1,55	m	=	6,44	kN/m
- ściana nadziemia (silikat 25cm)	h =	6,63	m	=	37,73	kN/m
- ciężar ławy fundamentowej $h = 0,3$		$0,40 \cdot B \cdot 25,00 \cdot 1,1$		=	5,78	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>					<b>q = 124,87</b>	<b>kN/m</b>

### Poz.8.3.2. Obciążenie na ławę Ł2 w osi zewnętrznej ściany segmentu szkolnego

- istniejący stropodach piętra	c =	3,05	m	=	22,78	kN/m
- istniejący strop parteru - s. lekcyjne	c =	3,05	m	=	21,85	kN/m
- wieniec 25*25cm		2,00	szt	=	3,44	kN/m
- ściana nadziemia (gazobet. 38cm)	h =	6,50	m	=	39,03	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 38cm)	h =	1,00	m	=	4,16	kN/m
- ciężar ławy fundamentowej $h = 0,3$		$0,40 \cdot B \cdot 25,00 \cdot 1,1$		=	3,71	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>					<b>q = 94,96</b>	<b>kN/m</b>

$$q_f = (1+0,3 \cdot B/L) \cdot N_c \cdot c_u + (1+1,5 \cdot B/L) \cdot N_D \cdot D_{\min} \cdot \rho_D \cdot g + (1-(0,25 \cdot B/L)) \cdot N_B \cdot B \cdot \rho_B \cdot g$$

B [m]	L [m]	B/L	$D_{\min}$ [m]	$q_f$ [kPa]	metoda B	$m \cdot q_f$ [kPa]	$q_{rs}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>0,45</b>	7,00	0,06	1,20	440,25	0,81	356,60	<b>216,69</b>

**Obciążenie istniejących stropów 94,96 KN >**

- dach projektowany	c =	3,05	m	=	7,99	kN/m
- projektowany strop piętra	c =	3,05	m	=	23,47	kN/m
- projektowany strop parteru - gab lekarskie	c =	3,05	m	=	24,27	kN/m
- gzyms 0,95cm		1,00	szt	=	3,50	kN/m
- wieniec 25*20cm		1,00	szt	=	1,38	kN/m
- wieniec 25*25cm		1,00	szt	=	1,72	kN/m
- ściana nadziemia (gazobet. 38cm)	h =	4,55	m	=	27,32	kN/m
- ściana przyziemia (bl. bet. 38cm)	h =	1,00	m	=	4,16	kN/m
- ciężar ławy fundamentowej $h = 0,3$		$0,40 \cdot B \cdot 25,00 \cdot 1,1$		=	3,71	kN/m
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>					<b>q = 97,51</b>	<b>kN/m</b>

### Poz.8.3.3. Obciążenie na ławę Ł3 w osi wewnętrznej ściany segmentu szkolnego

- istniejący stropodach piętra	c =	6,45	m	=	48,17	kN/m
- istniejący strop parteru - s. lekcyjne	c =	6,45	m	=	46,20	kN/m
- wieniec 25*25cm		2,00	szt	=	3,44	kN/m
- ściana nadziemia (gazobet. 38cm)	h =	6,50	m	=	39,03	kN/m

- ściana przyziemia (bl. bet. 38cm)	$h = 1,50 \text{ m} = 6,23 \text{ kN/m}$
- ciężar ławy fundamentowej $h = 0,3$	$0,40 \cdot B \cdot 25,00 \cdot 1,1 = 6,60 \text{ kN/m}$
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>	<b><math>q = 149,67 \text{ kN/m}</math></b>

$$q_f = (1+0,3 \cdot B/L) \cdot N_c \cdot c_u + (1+1,5 \cdot B/L) \cdot N_D \cdot D_{\min} \cdot \rho_D \cdot g + (1-(0,25 \cdot B/L)) \cdot N_B \cdot B \cdot \rho_B \cdot g$$

B [m]	L [m]	B/L	$D_{\min}$ [m]	$q_f$ [kPa]	metoda B	$m \cdot q_f$ [kPa]	$q_{rs}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>0,80</b>	10,00	0,08	1,00	430,05	0,81	348,34	<b>207,80</b>

**Obciążenie istniejących stropów 149,67 KN >**

- dach projektowany	$c = 5,38 \text{ m} = 14,08 \text{ kN/m}$
- projektowany strop piętra	$c = 5,38 \text{ m} = 41,36 \text{ kN/m}$
- projektowany strop - komunikacja	$c = 2,31 \text{ m} = 31,41 \text{ kN/m}$
- projektowany strop parteru - gab lekarskie	$c = 3,07 \text{ m} = 24,43 \text{ kN/m}$
- wieniec 25*20cm	1,00 szt = 1,38 kN/m
- wieniec 25*25cm	1,00 szt = 1,72 kN/m
- ściana nadziemia (gazob. 38cm)	$h = 6,50 \text{ m} = 39,03 \text{ kN/m}$
- ściana przyziemia (bl. bet. 38cm)	$h = 1,50 \text{ m} = 6,23 \text{ kN/m}$
- ciężar ławy fundamentowej $h = 0,3$	$0,40 \cdot B \cdot 25,00 \cdot 1,1 = 6,60 \text{ kN/m}$
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>	<b><math>q = 166,24 \text{ kN/m}</math></b>

#### Poz.8.3.4. Obciążenie na ławę Ł4 w osi wewnętrznych ścian dylatowanych

- istniejący stropodach piętra	$c = 5,05 \text{ m} = 37,72 \text{ kN/m}$
- istniejący strop parteru - s. lekcyjne	$c = 2,00 \text{ m} = 14,33 \text{ kN/m}$
- istniejący strop parteru - mieszkalny	$c = 3,05 \text{ m} = 24,75 \text{ kN/m}$
- istniejący strop piwnic	$c = 3,05 \text{ m} = 24,75 \text{ kN/m}$
- wieniec 25*25cm	5,00 szt = 8,59 kN/m
- ściana nadziemia (gazob. 24cm)	$h = 13,00 \text{ m} = 54,03 \text{ kN/m}$
- ściana przyziemia (bl. bet. 25cm)	$h = 4,00 \text{ m} = 27,16 \text{ kN/m}$
- ciężar ławy fundamentowej $h = 0,3$	$0,40 \cdot B \cdot 25,00 \cdot 1,1 = 8,66 \text{ kN/m}$
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>	<b><math>q = 199,99 \text{ kN/m}</math></b>

Dla warstwy gruntu IV

$$q_f = (1+0,3 \cdot B/L) \cdot N_c \cdot c_u + (1+1,5 \cdot B/L) \cdot N_D \cdot D_{\min} \cdot \rho_D \cdot g + (1-(0,25 \cdot B/L)) \cdot N_B \cdot B \cdot \rho_B \cdot g$$

B [m]	L [m]	B/L	$D_{\min}$ [m]	$q_f$ [kPa]	metoda B	$m \cdot q_f$ [kPa]	$q_{rs}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>1,05</b>	7,00	0,15	1,50	500,00	0,81	405,00	<b>208,93</b>

**Obciążenie istniejących stropów 199,99 KN >**

- dach projektowany	$c = 5,05 \text{ m} = 13,23 \text{ kN/m}$
- projektowany strop piętra	$c = 5,05 \text{ m} = 38,86 \text{ kN/m}$
- projektowany strop - gab lekarskie	$c = 5,05 \text{ m} = 61,60 \text{ kN/m}$
- wieniec 25*20cm	3,00 szt = 4,13 kN/m
- wieniec 25*25cm	1,00 szt = 1,72 kN/m
- ściana nadziemia (gazob. 24cm)	6,50 szt = 27,01 kN/m
- ściana nadziemia (silikat 25cm)	$h = 6,50 \text{ m} = 36,99 \text{ kN/m}$
- ściana przyziemia (bl. bet. 25cm)	$h = 4,00 \text{ m} = 27,16 \text{ kN/m}$
- ciężar ławy fundamentowej $h = 0,3$	$0,40 \cdot B \cdot 25,00 \cdot 1,1 = 8,66 \text{ kN/m}$
<b>Razem na 1 m.b. fundamentu</b>	<b><math>q = 219,37 \text{ kN/m}</math></b>