

Promat TOP Sp. z o.o Ul. Przecławska 8 03-879 Warszawa Tel: 571 407 178 biuroprojekty@promatop.pl		tekstura, Barbara Kozielska Ul. Sienkiewicza 4,1a, 00-015 Warszawa Tel. 22 621 10 44, mail. biuro@atelier-tekstura.pl	
NAZWA:		<b>Projekt przebudowy i rozmieszczenia oddziałów szpitalnych w budynku „L” w ramach zadania inwestycyjnego:          Modernizacja budynku L - etap II (Onkologia) w Szpitalu Uniwersyteckim im. Karola Marcinkowskiego w Zielonej Górze Sp. z o.o.</b>	
ADRES OBIEKTU:		<b>Ul. Zyty 26, 65-046 Zielona Góra,          dz. nr ew. 61/9</b>	
KATEGORIA OBIEKTU :		<b>XI</b>	
INWESTOR:		<b>Szpital Uniwersytecki im. Karola Marcinkowskiego w Zielonej Górze sp. z o.o.          Ul. Zyty 26, 65-046 Zielona Góra</b>	
FAZA:		<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	
NAZWA OPRACOWANIA:		<b>Projekt konstrukcyjno-budowlany</b>	
BRANŻA:		<b>Konstrukcja</b>	
<b>TOM IIC</b>			
<b>PROJEKTANT</b>			
KONSTRUKCJA	dr inż. Jarosław Zdeb MAP/0085/PWOK/07		
<b>SPRAWDZAJĄCY</b>			
KONSTRUKCJA	dr inż. Przemysław Ruchała MAP/0042/POOK/05		
<b>Data:</b>	21 lutego 2020 r.		<b>Nr egz. _</b>



## – *Spis treści* –

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA OBIEKTU .....	5
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
3. ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
4. OPIS KONSTRUKCJI.....	6
5. ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE .....	9
5.1. Materiały konstrukcyjne .....	9
5.2. Klasy ekspozycji .....	9
5.3. Otuliny zbrojenia .....	9
6. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ .....	10
7. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYMIAROWANIE .....	12
7.1. Fundament gr.40cm. ....	12
7.2. Płyta spocznika poz. +4.91 gr. 15cm. ....	16
7.3. Płyta biegu schodowego gr. 15cm. ....	20
7.4. Ściana szybu windy gr.25cm. ....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
7.5. Zestawienie zbrojenia elementów konstrukcji:.....	24
8. UWAGI KOŃCOWE.....	27



## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA OBIEKTU**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy budynku budynku L - etap II (Onkologia) w Szpitalu Uniwersyteckim im. Karola Marcinkowskiego w Zielonej Górze Sp. z o.o.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Formalną podstawą niniejszego opracowania jest zlecenie biura Atelier Tektura sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie przy ul. Sienkiewicza 4/1ab sprawującego funkcję Głównego Projektanta.

Merytoryczną podstawę stanowią:

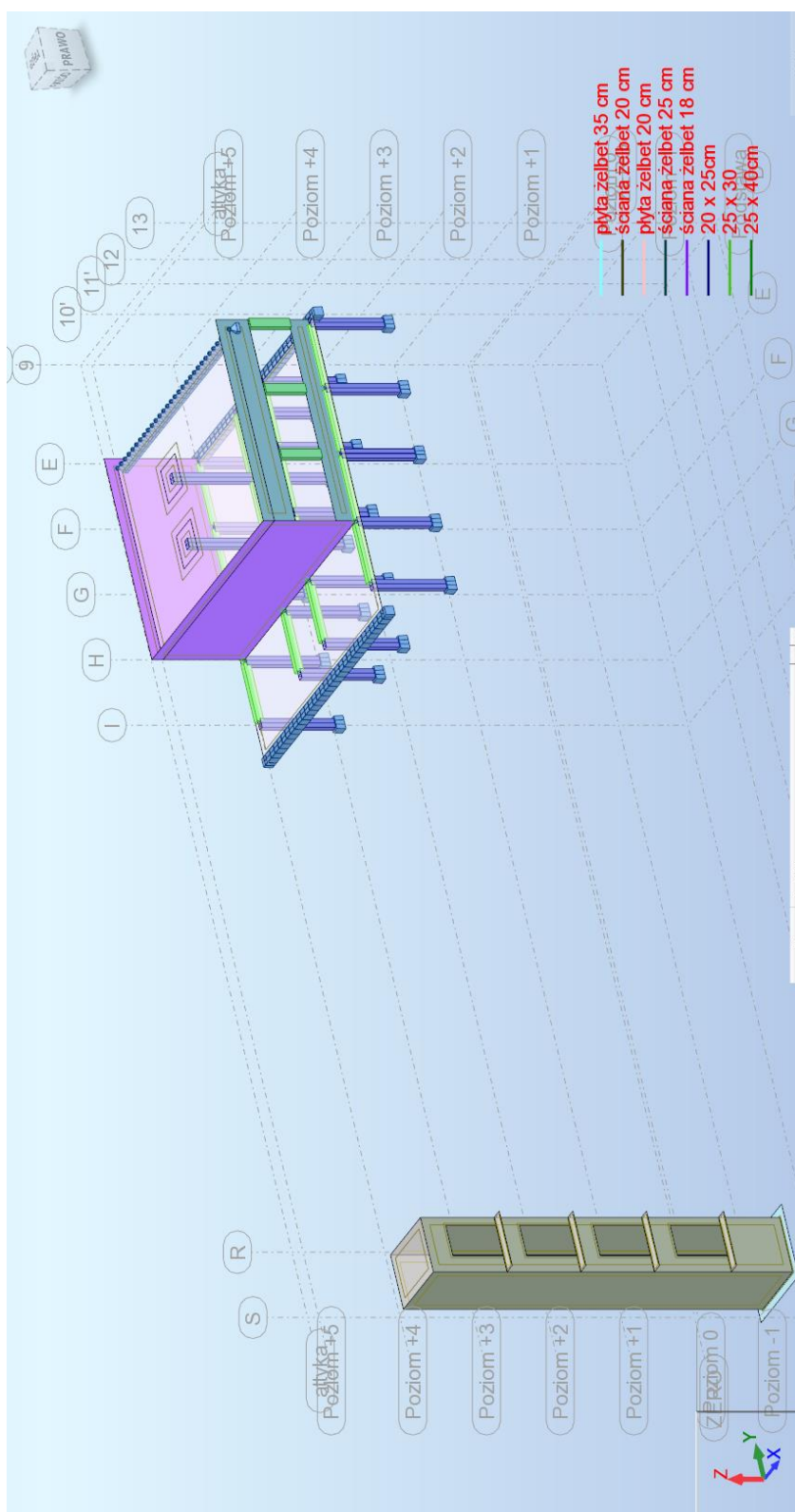
1. Skoordynowany międzybranżowo projekt architektoniczny wykonany przez Zleceniodawcę.
2. Inwentaryzacja obiektu wykonana przez pracownię projektową „ARANŻ- BUD”- dr inż. Eryk Dayeh ul. Piotra Skargi 3/1, 65-416 Zielona Góra.
3. Postanowienia norm europejskich, w zakresie zestawiania obciążeń, przyjmowania parametrów materiałowych, metodologii wymiarowania konstrukcji oraz sprawdzania nośności podłoża gruntowego, traktując je jako składnik wiedzy inżynierskiej.

## **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania obejmuje:

- Projekt nadbudowy budynku w obrębie kawiarni.
- Analizę statyczną projektowanego wewnątrz budynku szybu windowego
- Przedstawienie sposobu posadowienia projektowanego szybu windowego w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących fundamentów budynku.
- Przedstawienie schematów konstrukcji projektowanych elementów.

## 4. OPIS KONSTRUKCJI



Rys. 1 Model numeryczny projektowanej konstrukcji nadbudowy oraz szybu windy.

W zakres konstrukcyjny przebudowy budynku L wchodzi budowa szybu windowego, analiza możliwości wykonania przebieg instalacyjnych w istniejącej konstrukcji oraz nadbudowa budynku w obrębie nowoprojektowanego pomieszczenia kawiarni.

Szyb windowy umiejscowiony będzie w narożniku północno wschodnim przebudowywanego budynku. Budynek o konstrukcji głównej szkieletowej żelbetowej ze stropami prefabrykowanymi z płyt żerańskich pracujących jednokierunkowo. Stropy zostały rozpięte pomiędzy obwodowymi ścianami murowanymi nośnymi i prefabrykowanymi ramami żelbetowymi w obrębie korytarzy w części centralnej. Projektowany szyb windowy umiejscowiony został w całości w pojedynczym przeszle obiektu. Wycięcie istniejących stropów zaprojektowane zostanie tak aby nie naruszyć głównej konstrukcji nośnej budynku. Zaplanowano usunięcie połowy pojedynczego przeszła stropu. Zostanie to zrealizowane za pomocą przecięcia płyt żerańskich stropów zabezpieczonych stemplowaniem na całej wysokości obiektu. Pozostała część stropu zostanie oparta na projektowanych ścianach szybu windowego za pomocą wsporników liniowych z przekładkami elastomerowymi zapobiegającymi przed przenoszeniem drgań na obiekt.

Konstrukcja nośna projektowanego szybu windowego będzie całkowicie niezależna od konstrukcji głównej budynku. Jest to obiekt żelbetowy samonośny, zaprojektowany tak aby nie przekazywać obciążeń na istniejące ściany i stropy. Szyb windowy będzie oddylatowany od istniejących obwodowych ścian murowanych i przewidziany tak aby przenieść obciążenia nie tylko od urządzeń dźwigu, ale także od stropów na nim wspartych. Fundament stanowić będzie stopa żelbetowa o gr. 35cm posadowiona w przestrzeni między istniejącymi ławami fundamentowymi. Lokalnie może okazać się, że projektowana stopa fundamentowa będzie poniżej istniejących fundamentów. W takim przypadku należy wykonać podbicie fundamentów za pomocą odcinkowych ław żelbetowych lub jetgroutingu.

Ściany szybu windowego założono o gr.20cm, stopę fundamentową o gr. 35cm, płytę nadszybia o gr. 20cm. W poziomach stropów zaplanowano stabilizację istniejącej konstrukcji szkieletowej obiektu do szybu, tak aby zapewnić przeniesienie sił poziomych od wiatru i nie zmieniać dotychczasowego schematu statycznego budynku.

Na poziomie zero w obrębie osi P-S/ 9-13 zaplanowano wykonanie przedłużenia korytarza budynku prowadzącego do szybu windy. W osiach 9 i 13 założono wymurowanie ścian elewacyjnych zamykających kubaturę budynku. Ściany posadowione zostaną na ławach żelbetowych o wymiarach przekroju poprzecznego 30x60cm.

Wzmocnienia pod przebiecia instalacyjne i urządzenia umiejscowione na stropach analizowane będą dla każdego przypadku indywidualnie w momencie wykonania odkrywek i identyfikacji konstrukcji. Jeśli będzie to konieczne, planuje się wzmocnienie taśmami węglowymi FRP klejonymi bezpośrednio do istniejącej konstrukcji. W przypadkach szczególnych, wymagających znacznego zwiększenia nośności, wzmocnienie realizowane zostanie za pomocą kształtowników stalowych.

Nadbudowę budynku w obrębie pomieszczeń kawiarni zaplanowano jako konstrukcję żelbetową. Konstrukcję wsporczą stanowią będą ściany obwodowe o gr. 18 i 25cm. Przekrycie płytą żelbetową o gr. 20cm. W osi F/10' oraz G/10' umiejscowione zostały żelbetowe słupy o przekroju 30x40cm podpierające płytę stropodachu. Nowoprojektowane słupy i ściany zostaną podparte w punktach istniejących słupów konstrukcyjnych. W osi E płyta stropodachu zostanie oparta na istniejącej ścianie za pomocą wspornika liniowego. Na etapie wykonawczym, po wykonaniu odkrywek stropu, należy potwierdzić nośność istniejącej konstrukcji podłogi kawiarni. Po wykazaniu spełnienia warunków nośności dopuszcza się pozostawienie istniejącej konstrukcji stropu.

Wszystkie projektowane elementy zostaną zabezpieczone do wymaganej odporności ogniowej.



## 5. ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE

### 5.1. Materiały konstrukcyjne

- |                               |                      |          |
|-------------------------------|----------------------|----------|
| • Beton konstrukcyjny:        | C25/30               | (B30)    |
| • Chudy beton:                | C8/10                | (B10)    |
| • Ściany murowane – ceramika: | Klasa 15, zaprawa M5 |          |
| • Stal zbrojeniowa:           |                      |          |
| – stal żebrowana              | klasa C              | (AIII-N) |

### 5.2. Klasy ekspozycji

Element konstrukcji	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Klasa konstrukcji	Zarysowanie dopuszczalne
Stopa fundamentowa	C25/30	XC2	S4	0.3mm
Ściany	C25/30	XC1	S4	0.4mm
Stropy	C25/30	XC1	S3	0.4mm
Belki i wieńce	C25/30	XC1	S4	0.4mm
Spoczniki klatki schodowej	C25/30	XC1	S3	0.4mm
Biegi klatki schodowej	C25/30	XC1	S3	0.4mm

### 5.3. Otuliny zbrojenia

Wielkości otulin zbrojenia przyjęto zgodnie z PN-EN 1992-1-1 oraz PN-EN 1992-1-2 dotyczącą projektowania elementów żelbetowych z uwagi na odporność ogniową:

- stopa fundamentowa:  $c_{nom}=45$  mm;
- ławy fundamentowe:  $c_{nom}=45$  mm;
- ściany:  $c_{nom}=30$  mm;
- stropy kondygnacji nadziemnych:  $c_{nom}=30$  mm;
- belki i wieńce:  $c_{nom}=30$  mm;
- spoczniki klatki schodowej:  $c_{nom}=25$  mm;
- biegi klatki schodowej:  $c_{nom}=25$  mm;

( $c_{nom}$ : nominalne otulenie prętów uwzględniające odchyłkę wykonawczą. W słupach, belkach i wieńcach odległość od krawędzi elementu do lica zewnętrznego strzemiona)

## 6. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Dach						
Rodzaj obciążenia				Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $g_r$	Obciążenie obliczeniowe $q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
2x papa termozgrzewalna				0.15	1.2	0.18
styropian w spadku gr. śr. 8cm	0.08	x	0.45 =	0.04	1.2	0.0432
styropian w spadku gr. śr. 8cm	0.20	x	0.45 =	0.09	1.2	0.108
paroizolacja				0.01	1.2	0.012
płyta żelbetowa wg systemu MES				0.10	1.2	0.12
				Σ		<b>0.46</b> + c. wł.
obciążenie użytkowe						
urządzenia				3.00	1.30	3.90
$q_l$ obciążenie środowiskowe	$C_e$	x	$Q_k$ =			
- obciążenie śniegiem I strefa	0.8	x	0.7 =	0.56	1.5	0.84
				Σ		<b>1.30</b> + c. wł.

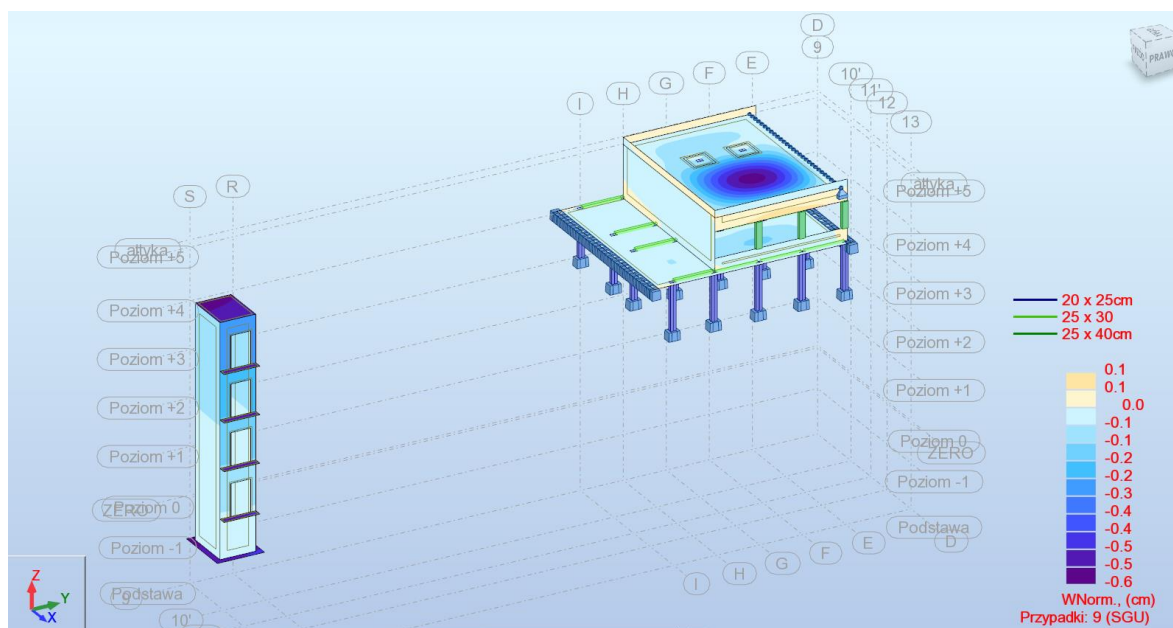
Posadzki na stropach - pomieszczenia						
Rodzaj obciążenia				Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $g_r$	Obciążenie obliczeniowe $q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
płytki PCV				0.01	-	0.01
wylewka cementowa (jastyrych) +wylewka samopoz.	0.060	x	21.00 =	1.26	1.3	1.64
folia pcv				0.01	-	0.01
styropian EPS120	0.040	x	0.45 =	0.02	1.2	0.02
folia pcv				0.01	-	0.01
płyta żelbetowa- wg systemu ROBOT				-	-	-
sufit podwieszany + instalacje				0.50	1.2	0.60
obciążenie zastępcze od śc. działowych (g-k gr.12cm)	4.0/2.65	x	0.25 =	0.38	1.4	0.53
				Σ		<b>2.82</b> + c. wł.
obciążenie użytkowe						
$q_l$ obciążenie użytkowe						
- kawiarnie				3.00	1.3	3.90
				Σ		<b>6.72</b> + c. wł.

Obciążenie wiatrem ścian - wiatra na dachu				
$q_k =$	0.30	kPa	I strefa obciążenia	Teren B
$C_e =$	0.65	dla $z < 5$ m		
	$0.55 + 0.02 \cdot z$	dla $5 < z < 20$ m		
	$0.8 + 0.0075 \cdot z$	dla $20 < z < 100$ m		
$\beta =$	1.80		budowla niepodatna	
Rodzaj obciążenia		Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $g_r$	Obciążenie obliczeniowe $q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
połąc nawietrzna	$C_z = 0.7$			
dla $z =$	20 m	<b>0.36</b>	1.5	<b>0.54</b>
połąc zawietrzna	$C_z = -0.3$			
dla $z =$	20 m	<b>-0.15</b>	1.5	<b>-0.23</b>
połąc zawietrzna	$C_z = -0.4$			
dla $z =$	20 m	<b>-0.21</b>	1.5	<b>-0.31</b>
połąc zawietrzna	$C_z = -0.5$			
dla $z =$	20 m	<b>-0.26</b>	1.5	<b>-0.38</b>
połąc zawietrzna	$C_z = -0.7$			
dla $z =$	20 m	<b>-0.36</b>	1.5	<b>-0.54</b>

Ściany murowane zewnętrzne				
Rodzaj obciążenia		Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $g_r$	Obciążenie obliczeniowe $q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk wewnętrzny	$0.02 \times 19.00 =$	0.29	1.35	0.38
Błoczki ceramiczne	$0.25 \times 16.00 =$	4.00	1.35	5.40
Styropian	$[m] \times [kN/m^3]$ $0.200 \times 0.45 =$	0.09	1.35	0.12
Tynk zewnętrzny	$0.01 \times 12.00 =$	0.12	1.35	0.16
	<b>S</b>	<b>4.50</b>	<b>1.35</b>	<b>6.07</b>

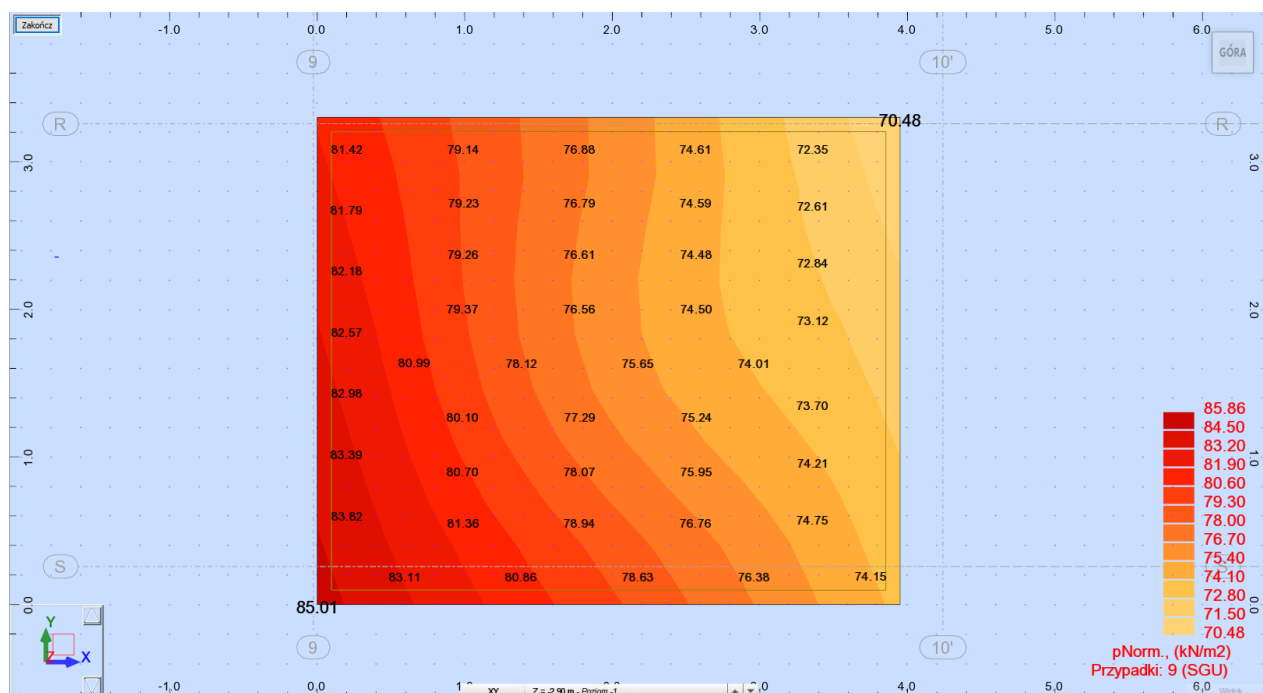
2. Ciężar ściany [kN/mb]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$h_{\text{ściany}}$		kN/mb
	4.50	2.9	=	<b>13.04</b>

## 7. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYMIAROWANIE

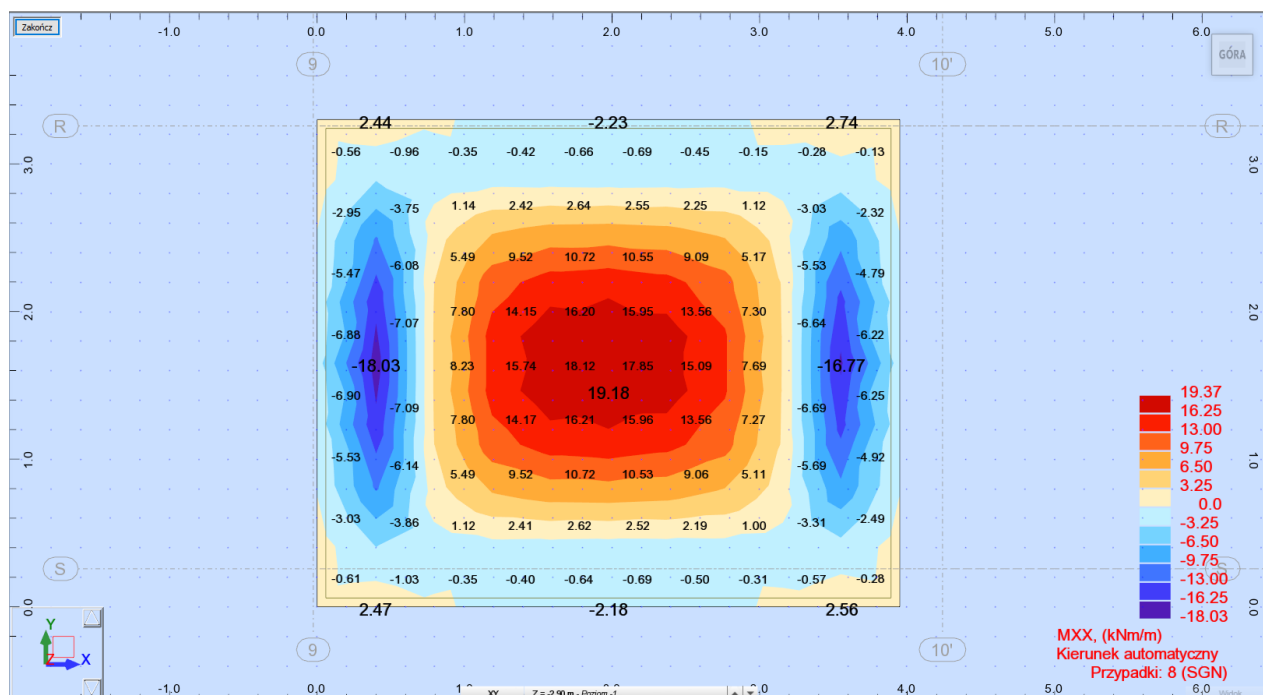


Rys. 2 Przemieszczenia modelu [cm].

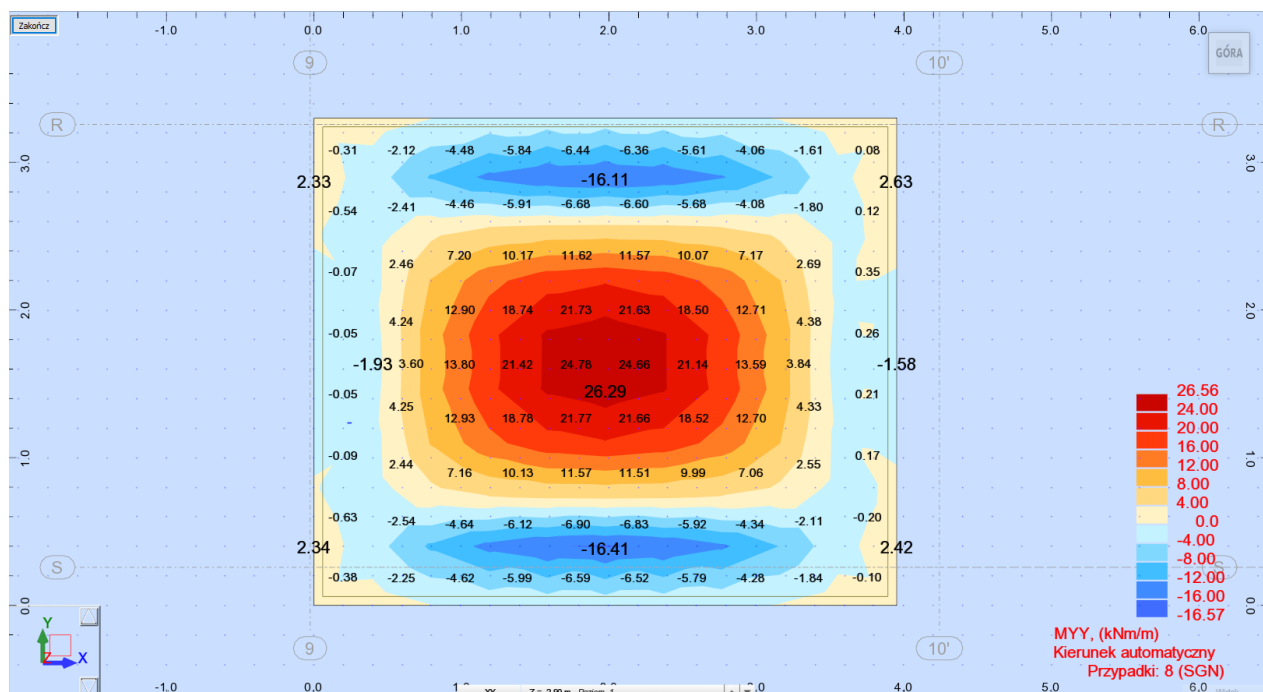
### 7.1. Fundament pod windą gr.35cm.



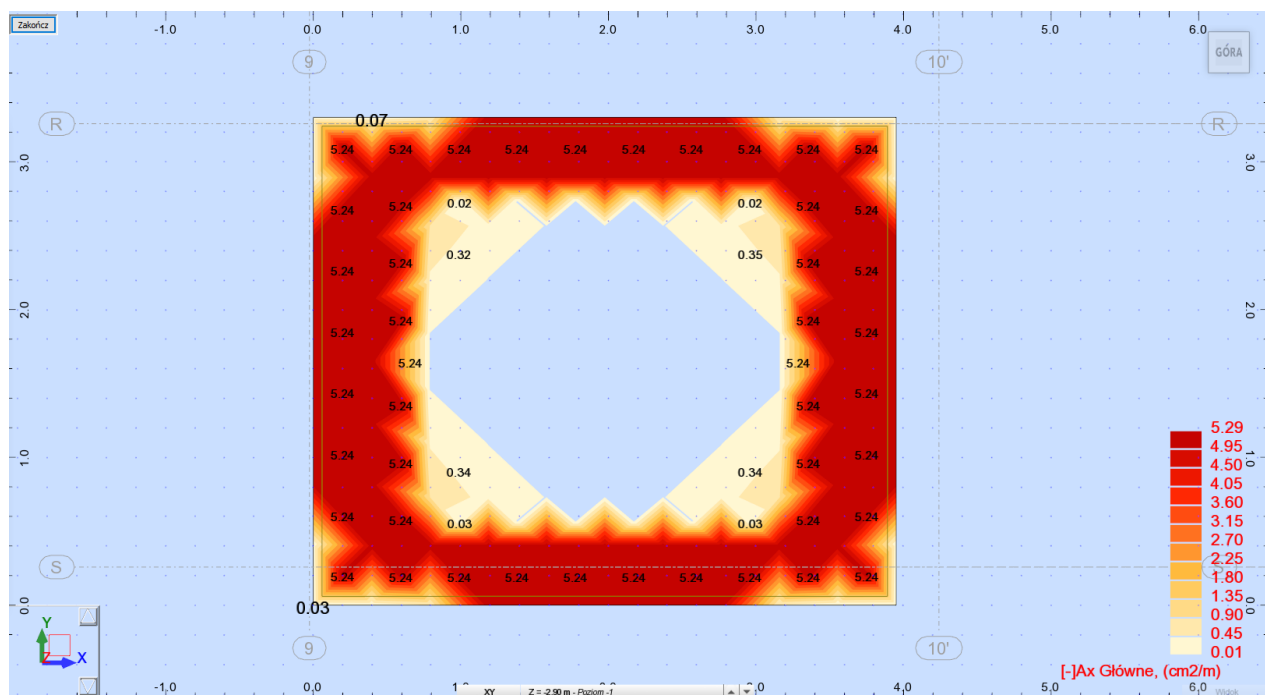
Rys. 3 Naprężenia w gruncie pod fundamentem windy [kPa].



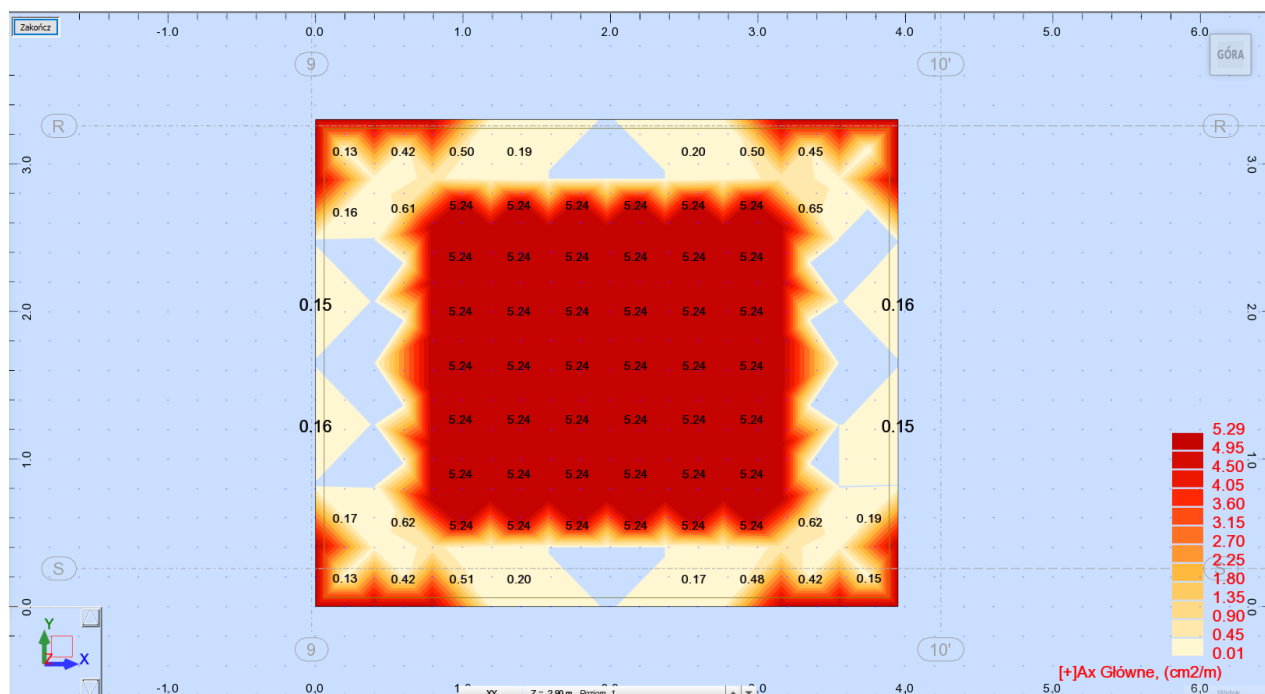
Rys. 4 Momenty zginające  $M_{xx}$  [kNm/m]



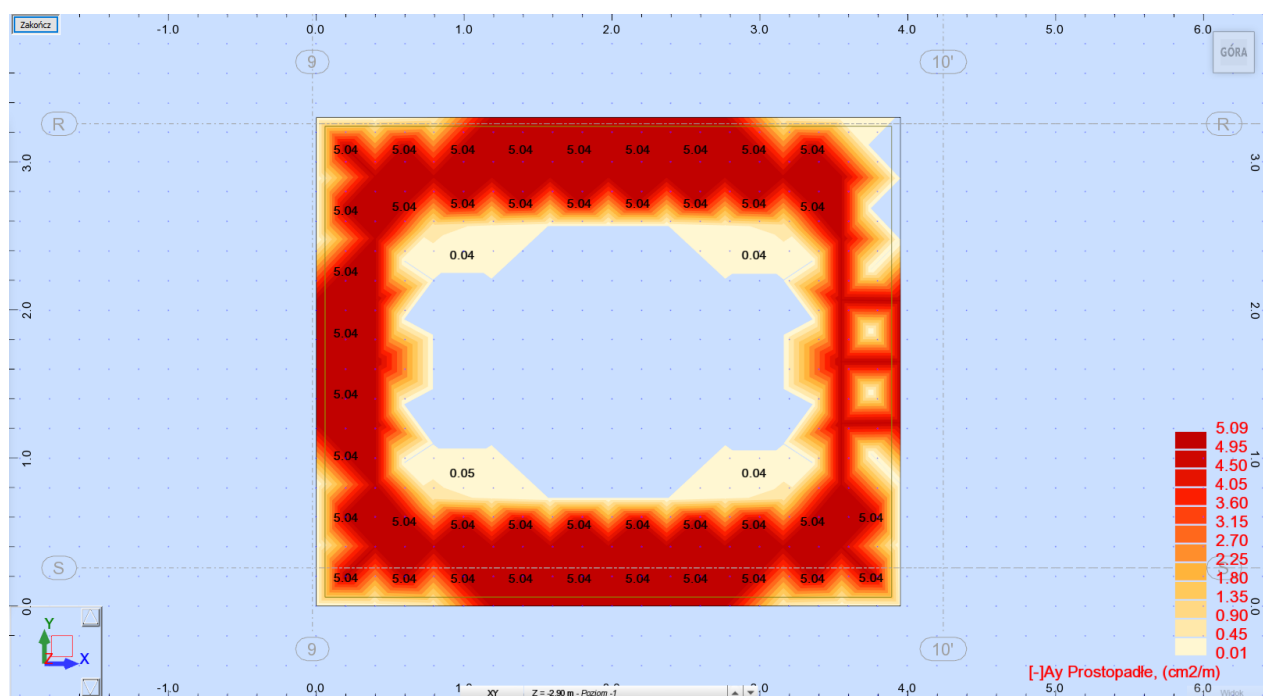
Rys. 5 Momenty zginające  $M_{yy}$  [kNm/m]



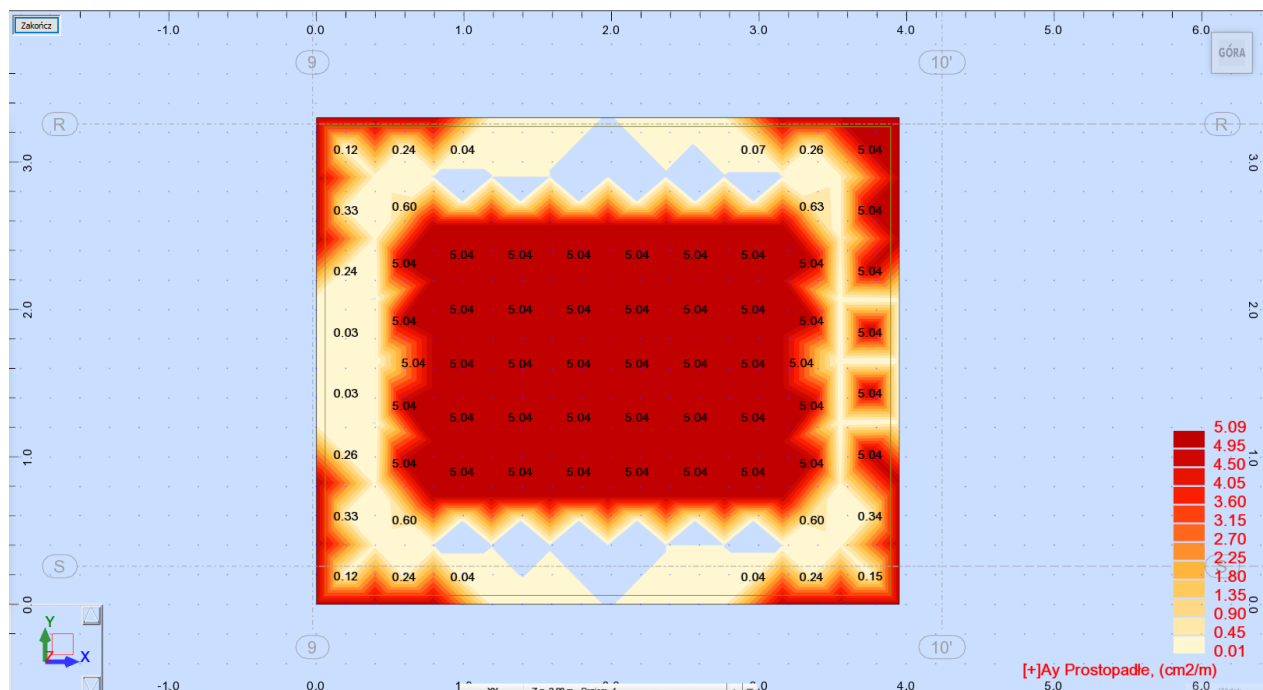
Rys. 6 Zbrojenie dolne na kierunek X [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Rys. 7 Zbrojenie górne na kierunek X [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Rys. 8 Zbrojenie dolne na kierunek Y [cm<sup>2</sup>/m]

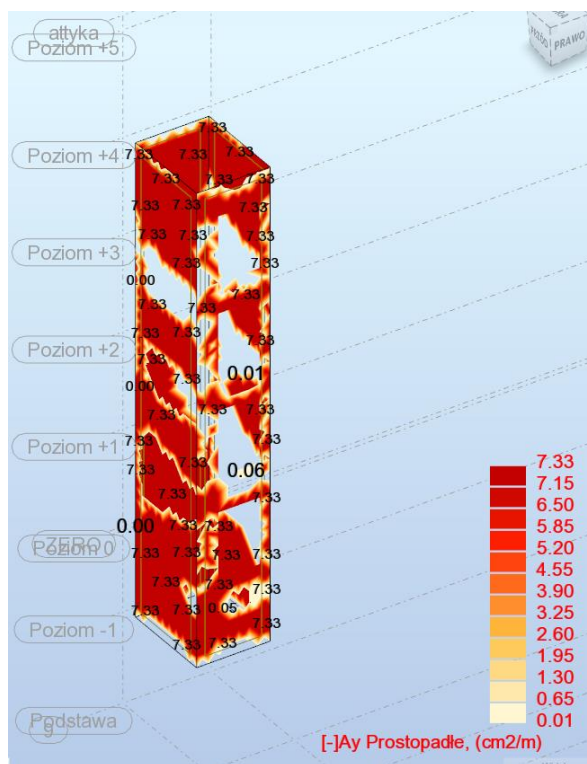


Rys. 9 Zbrojenie górne na kierunek Y [cm<sup>2</sup>/m]

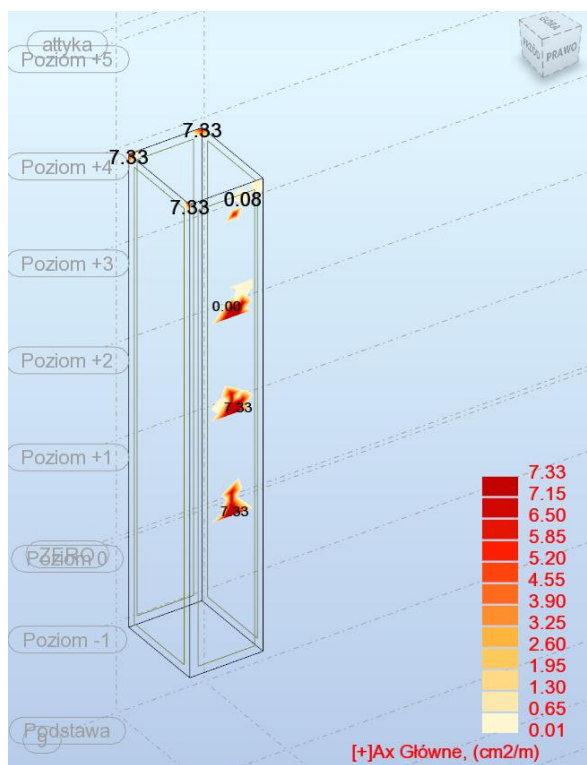






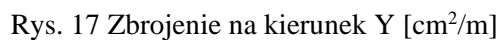
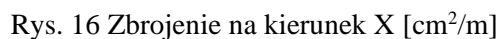


Rys. 12 Zbrojenie pionowe [cm<sup>2</sup>/m]

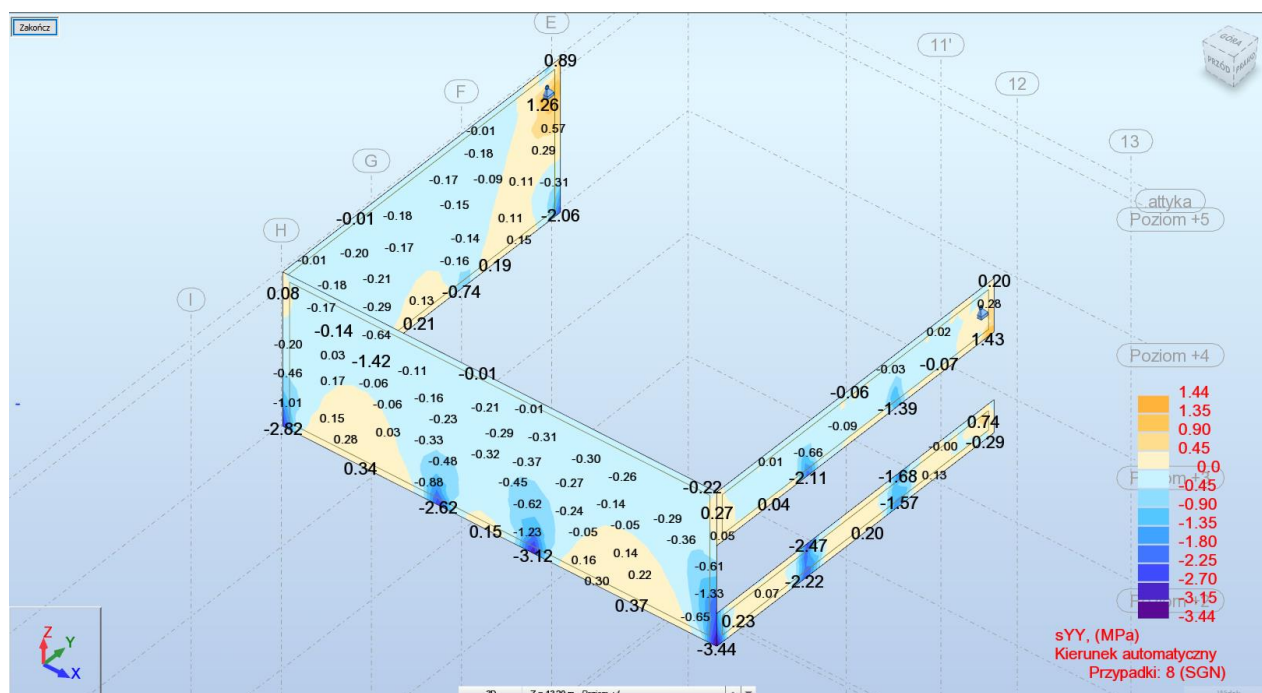


Rys. 13 Zbrojenie poziome [cm<sup>2</sup>/m]

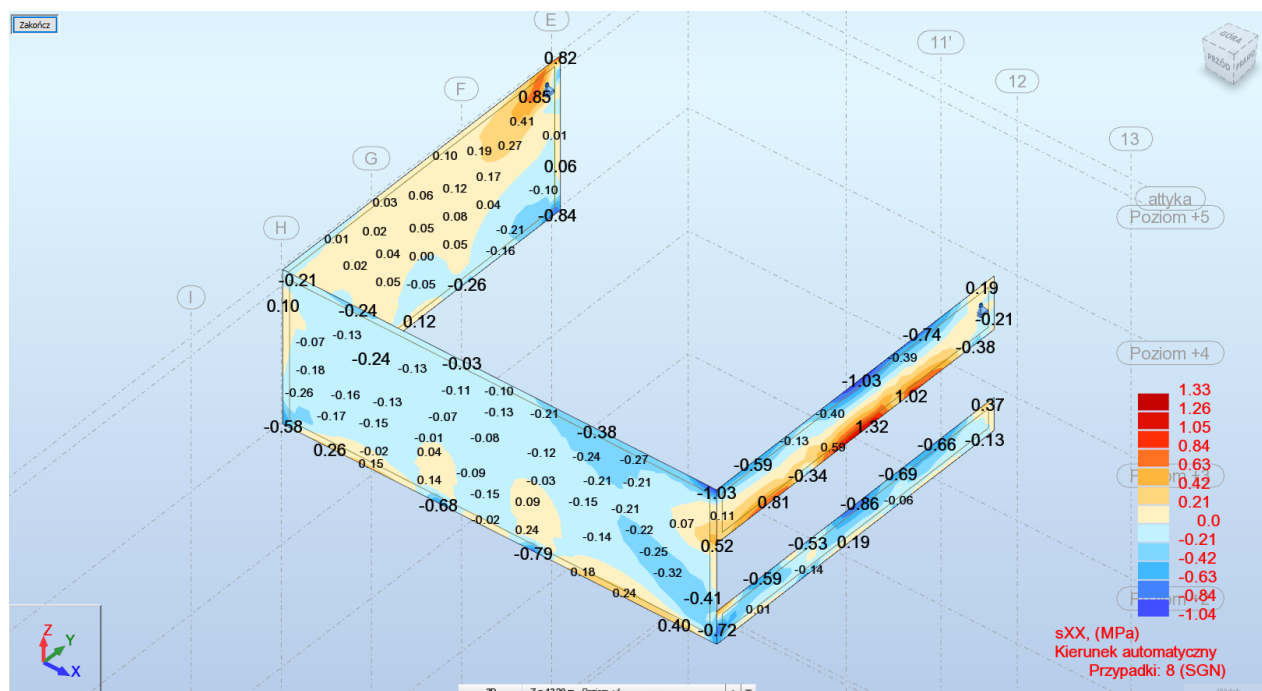




#### 7.4. Ściany nadbudowy gr. 18cm, 25cm.

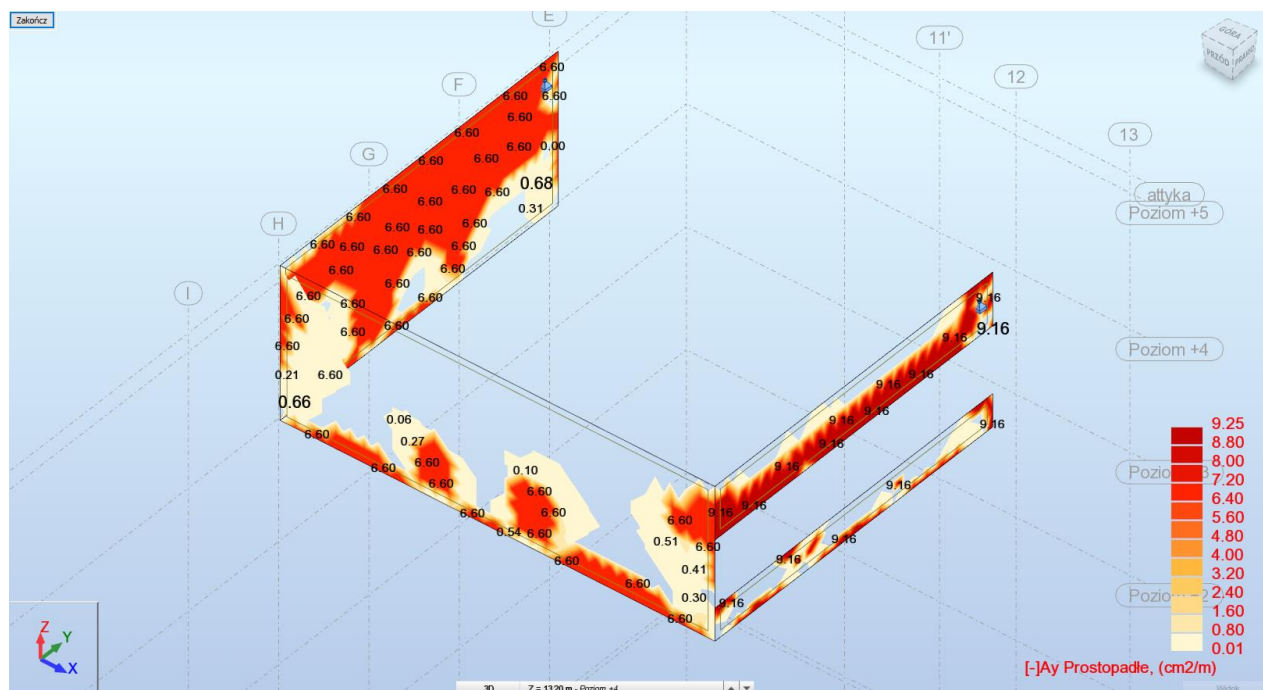


Rys. 18 Naprężenia pionowe  $\sigma_y$  [MPa]

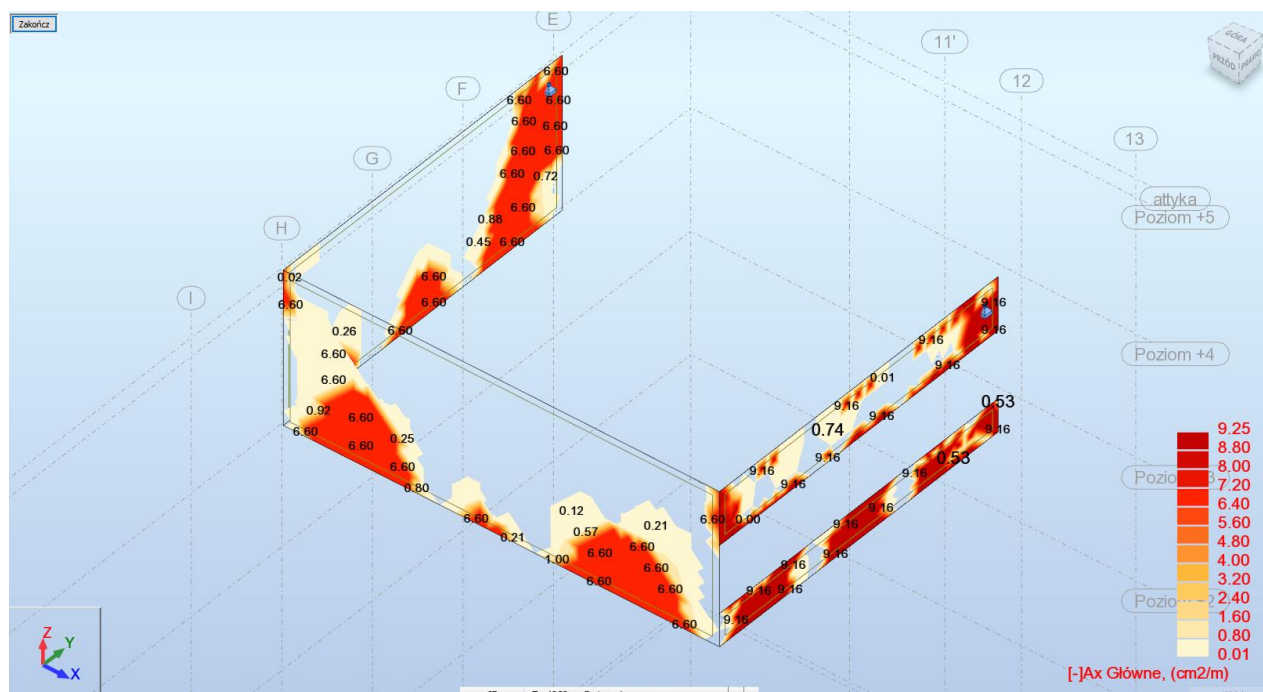


Rys. 19 Naprężenia poziome na kierunku  $\sigma_x$  [MPa]





Rys. 20 Zbrojenie pionowe [cm<sup>2</sup>/m]



Rys. 21 Zbrojenie poziome [cm<sup>2</sup>/m]

## 7.5. Słup 30x40cm

- Poziom odniesienia : 13.20 (m)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\varphi_p = 3.33$
- OUT: : Klasa cementu : N

- Klasa środowiska : XC3
- Klasa konstrukcji : S4

### Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25  $f_{ck} = 16.00$  (MPa)  
 ciężar objętościowy : 2501.36 (kG/m<sup>3</sup>)  
 Średnica kruszywa : 20.0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : A-IIIIN (B500SP)  $f_{yk} = 500.00$  (MPa)  
 Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: : A-IIIIN (B500SP)  $f_{yk} = 500.00$  (MPa)

### Geometria:

Prostokąt	30.0 x 40.0 (cm)
Wysokość: L	= 3.60 (m)
Grubość płyty	= 0.20 (m)
Wysokość belki	= 0.20 (m)
Otulina zbrojenia	= 4.0 (cm)

### Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Słup prefabrykowany : nie
- Prewymiarowanie : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Ściskanie : ze zginaniem
- Strzemiona : do płyty
- Klasa odporności ogniowej : R 90

### Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	N	My(s)	My(i)	Mz(s)	Mz(i)
				(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
SGN	obliczeniowe	53	1.00	247.87	0.55	2.54	13.55	-1.14
SGU	obl.SGU()	53	1.00	204.25	0.45	2.15	11.04	-0.81

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

### Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa  $R_d/E_d = 2.23 > 1.0$

#### Odporność ogniowa

- Obliczenia zgodnie z normą: : PN-EN 1992-1-2:2008
- Oszacowanie zgodnie z rozdziałem 5. Dane tabelaryczne.
- Ilość ścian narażonych na działanie ognia : >1
- Współczynnik redukcji w sytuacji pożarowej : 0.7
- Metoda obliczeń: B wraz z tabelami z Załącznika C: C.1; C.2; C.4; C.5
- Długość efektywna słupa w warunkach pożarowych :  $l_{0y,fi} = 3.65$  (m)
- Długość efektywna słupa w warunkach pożarowych :  $l_{0z,fi} = 3.65$  (m)
- Smukłość w warunkach pożaru : 42.15
- Maksymalny poziom obciążenia : 0.16
- Kombinacja dla maksymalnego poziomu obciążenia :  $0.7 * [SGN (A)]$
- Stopień zbrojenia :  $\varpi = 0.143$
- Mimośród maksymalny : 0.05 (m)
- Kombinacja dla mimośrodu maksymalnego:  $0.7 * [SGN (A)]$

- Minimalna szerokość przekroju (cm)  $\geq 23.1$  (cm) :  $b_{min} = 23.1$  (cm), szerokość  $b = 30.0$
- Uśrednione wartości minimalne  $b_{min}/a_{min}$  :  $= 23.1$  (cm) /  $3.8$  (cm) :  $32.4$  (cm) /  $2.5$  (cm)
- Minimalna odległość osiowa  $a = 5.7$  (cm)  $\geq 2.8$  (cm) :  $a_{min}(b=30.0$  (cm))  $= 2.8$  (cm), odległość

### Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: SGN (C)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 247.87$  (kN)     $M_{sdy} = 1.74$  (kN\*m)     $M_{sdz} = 7.68$  (kN\*m)

Siły wymiarujące:

przekrój środkowy słupa

$N = 247.87$  (kN)     $N^*_{etotz} = 4.96$  (kN\*m)     $N^*_{etoty} = 16.26$  (kN\*m)

Mimośród:	$e_z$ (My/N)	$e_y$ (Mz/N)
statyczny	$e_{Ed}$ : 0.7 (cm)	3.1 (cm)
imperfekcji	$e_i$ : 0.0 (cm)	0.9 (cm)
początkowy	$e_0$ : 0.7 (cm)	4.0 (cm)
minimalny	$e_{min}$ : 2.0 (cm)	2.0 (cm)
całkowity	$e_{tot}$ : 2.0 (cm)	6.6 (cm)

### Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

#### Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	$L_0$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	
3.65	3.65	31.61	22.41	Słup smukły

#### Analiza wyboczenia

$M_2 = 2.54$  (kN\*m)     $M_1 = 0.55$  (kN\*m)     $M_{mid} = 1.74$  (kN\*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$M_{0e} = 0.6 \cdot M_2 + 0.4 \cdot M_1 = 1.74$  (kN\*m)

$M_{0emin} = 0.4 \cdot M_2$

$M_0 = \max(M_{0e}, M_{0emin})$

$e_a = 0.0$  (cm)

#### Metoda nominalnej sztywności

$$\left[ 1 + \frac{\beta}{\left( N_B / N \right) - 1} \right] = 1.23$$

$\beta = 1.23$

$N_b = (\pi^2 \cdot E J) / l_0^2 = 1569.35$  (kN)

$EJ = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 2118.39$  (kN\*m<sup>2</sup>)

$\varphi_{ef} = 3.33$

$J_c = 160000.0$  (cm<sup>4</sup>)

$J_s = 925.1$  (cm<sup>4</sup>)

$K_c = 0.01$  ()

$K_s = 1.00$  ()

$M_{Edmin} = 4.96$  (kN\*m)

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[ 1 + \frac{\beta}{\left( N_B / N \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 4.96 \text{ (kN*m)}$$

### Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

#### Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	$L_0$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	
3.65	3.65	42.15	22.41	Słup smukły

#### Analiza wyboczenia

$M_2 = 13.55$  (kN\*m)     $M_1 = -1.14$  (kN\*m)     $M_{mid} = 7.68$  (kN\*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$M_{0e} = 0.6 \cdot M_2 + 0.4 \cdot M_1 = 7.68$  (kN\*m)

$M_{0emin} = 0.4 \cdot M_2$

$$M_0 = \max(M_{0e}, M_{0emin})$$

$$e_a = \theta_1 \cdot l_0 / 2 = 0.9 \text{ (cm)}$$

$$\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0.01$$

$$\theta_0 = 0.01$$

$$\alpha_h = 1.00$$

$$\alpha_m = (0.5(1+1/m))^{0.5} = 1.00$$

$$m = 1.00$$

**Metoda nominalnej sztywności**

$$\left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 1.64$$

$$\beta = 1.23$$

$$N_b = (\pi^2 \cdot E J) / l_0^2 = 728.75 \text{ (kN)}$$

$$E J = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 983.70 \text{ (kN} \cdot \text{m}^2)$$

$$\varphi_{ef} = 3.33$$

$$J_c = 90000.0 \text{ (cm}^4)$$

$$J_s = 391.3 \text{ (cm}^4)$$

$$K_c = 0.01 \text{ ()}$$

$$K_s = 1.00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 4.96 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 16.26 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

**Zbrojenie:**

rzeczywista powierzchnia

$$A_{sr} = 4.52 \text{ (cm}^2)$$

Stopień zbrojenia:

$$\rho = 0.38 \%$$

**Zbrojenie:**

**Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):**

- 4  $\phi 12$   $l = 3.56 \text{ (m)}$

**Zbrojenie poprzeczne (A-IIIN (B500SP)):**

strzemiona: 17  $\phi 8$   $l = 1.18 \text{ (m)}$

## 7.6. Ławy fundamentowe

**Założenia:**

**MATERIAŁ:**

**BETON:** klasa B25, ciężar objętościowy = 24.0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420.00 \text{ (MPa)}$

**OPCJE:**

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B  
współczynnik  $m = 0.81$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0.72$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0.72$  - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:  
Nośność  
Osiadanie  
-  $S_{dop} = 7.00 \text{ (cm)}$   
- czas realizacji budynku:  $t_b > 12 \text{ miesięcy}$   
- współczynnik odprężenia:  $\lambda = 1.00$

Obrót

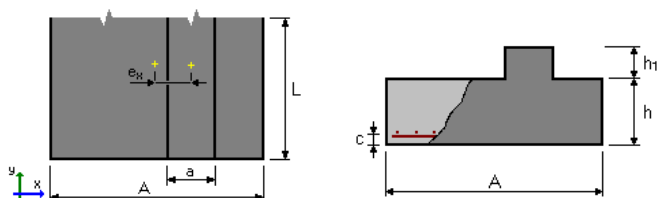
Poślizg



## Ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
  - długotrwałych w rdzeniu I
  - całkowitych w rdzeniu II

## Geometria



$A = 0.60 \text{ (m)}$        $a = 0.25 \text{ (m)}$   
 $L = 6.00 \text{ (m)}$   
 $h = 0.30 \text{ (m)}$   
 $h1 = 0.60 \text{ (m)}$   
 $ex = 0.00 \text{ (m)}$       objętość betonu fundamentu:  $V = 0.330 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia:  $c = 0.05 \text{ (m)}$   
 poziom posadowienia:  $D = 0.8 \text{ (m)}$   
 minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 0.8 \text{ (m)}$

## Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek pylasty	0.0	0.40	---	wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek pylasty	---	0.0	29.9	17.5	52000.7	65000.9

## Obciążenia

### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	13.00	0.00	0.00	1.00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1.20**

## Wyniki obliczeniowe

### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=13.00\text{kN/m}$

- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 12.08 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 25.08\text{kN/m}$   $M_y = 0.00\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu:  $A_{\text{z}} = 0.60 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 7.47$   $i_B = 1.00$

$N_C = 30.00$   $i_C = 1.00$

$N_D = 18.28$   $i_D = 1.00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 150.46 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 4.86$

## OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1  
 $N=10.83\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $10.98 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 36 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 0.9 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 6 \text{ (kPa)}$
  - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{zy} = 30 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
  - pierwotne:  $s' = 0.02 \text{ (cm)}$
  - wtórne:  $s'' = 0.01 \text{ (cm)}$
  - CAŁKOWITE:  $S = 0.03 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 7.00 \text{ (cm)}$

## OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=13.00\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 9.88 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 22.88\text{kN/m}$   $M_y = 0.00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
  - $M_y(\text{stab}) = 6.87 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

## POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=13.00\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 9.88 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 22.88\text{kN/m}$   $M_y = 0.00\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\text{z}} = 0.60 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
  - fundament grunt:  $\mu = 0.40$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0.20
- Wartość siły poślizgu:  $F = 0.00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
  - w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 9.21 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

**Wzdłuż boku A:**

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=13.00kN/m
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 25.08kN/m My = 0.00kN\*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

**wzdłuż boku A**

- minimalna: Ax = 3.79
- wyliczona: Ax = 3.79
- przyjęta: Ax = 3.93  $\phi$  10 co 20 (cm)

**7.7. Zestawienie zbrojenia elementów konstrukcji:**

Element konstrukcyjny	Typ/wymiar [cm]	Zbrojenie
Stopa fundamentowa	35	$\phi$ 12co15 dołem i górą
Ława fundamentowa	30x60	$\phi$ 10co20 podłużne i poprzeczne
Ściany	18, 25	$\phi$ 10co15 – pionowe $\phi$ 10co20 – poziome
Stropodach	20	Zgodnie z załączonymi bitmapami $\phi$ 12co15cm, zbrojenie rozdzielcze $\phi$ 10co15cm
Spoczniki	15	Zbrojenie główne płyt wspornikowych $\phi$ 12co15cm, zbrojenie rozdzielcze $\phi$ 10co15cm

## 8. UWAGI KOŃCOWE

Obliczenia statyczne wykonano przy użyciu systemu do analizy statycznej **Autodesk Robot Structural Analysis** licencjonowanego dla **GSBK BIURO KONSTRUKCYJNEGO**.

Wyniki obliczeń przedstawiono w postaci graficznej jako tzw. bitmapy sił przekrojowych oraz deformacji. Przemieszczenia na wydrukach bitmap podawane są w centymetrach, wartości sił przekrojowych: momenty w płytach w kNm/m., momenty w elementach belkowych w kNm, siły osiowe w elementach belkowych w kN.

Wymiarowanie elementów konstrukcji przeprowadzono wg własnych programów. Wszystkie wyniki numeryczne są przechowywane w firmie **GSBK BIURO KONSTRUKCYJNE** i mogą być udostępniane na żądanie upoważnionym osobom.

– **KONIEC OBLICZEŃ** –

---

Kraków, 21 luty 2020r.

---

## KOPIA UPRAWNIEŃ I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**MAP-1VL-QDF-4X1 \***

Pan Przemysław Ruchała o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0538/05  
adres zamieszkania ul. T. Kościuszki 19 A, 33-370 Musty  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-06-24 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr. 130 poz. 1450) dane w postaci  
numeru ewidencyjnego, numeru zaświadczenia, numeru weryfikacyjnego, numeru certyfikatu kwalifikowanego, numeru certyfikatu  
równowagi pod względem druków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnymi).

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego, zgłoszenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z Biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

Kraków, dnia 7 czerwca 2005 r.



MAP/OIB/KK/0054-0032/05

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów  
budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust.  
1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tędy dalej: *U.* z 2000 r. Nr 160 poz. 1126 z późn. zm.),  
§ 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie  
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 88, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy  
z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tędy dalej: *Dz. U.* z 2000 r. Nr 98, poz. 1071  
z późn. zm.)

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Przemysław Tomasz Ruchała**  
urodzony dnia 04.09.1976 r. w Bochni  
uzyskał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAP/0042/POOK/05  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie  
protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Przemysław  
Ruchała posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień  
budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.  
Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na otwartej decyzji.

Od niniejszej decyzji (dotarła do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem  
Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia).

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Podpis]*  
*[Podpis]*

- Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarski
- Członek Składu Orzekającego  
inż. Hieronim Penczyński
- Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Jerzy Twardk



- Orzekając:
- Pan Przemysław Ruchała  
ul. Kościuszki 19A  
33-370 Musty
  - Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
inż.

Potwierdzam zgodność z oryginałem

Kraków, dnia: .....

*[Podpis]*

## KOPIA UPRAWNIEŃ I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-8VT-75L-7V3 \*

Pan Jarosław Zdeb o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0507/07  
adres zamieszkania ul. Siemaszki 32 A/10, 31-207 Kraków  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-30 roku przez:

Miroslaw Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikacja poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu została przeprowadzona za pomocą numeru weryfikacyjnego załączonego na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub korzystając z aplikacji mobilnej Polskiej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



Kraków, dnia 18 czerwca 2007 r.



MAP 01IB/KK/0054-0021/07

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów  
budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-3, art. 13  
ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156  
poz. 1118 z późn. zm.), § 11 ust. 1, § 15 i § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia  
28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578)  
oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U.  
z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan dr inż. **Jarosław Tadeusz Zdeb**  
urodzony dnia 04.08.1974 r. w Krakowie  
uzyskał

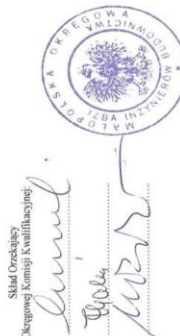
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAP/0085/PWOK/07

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.**

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie  
protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Jarosław Zdeb  
posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych  
w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy  
zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem  
Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarek
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. inż. arch. Elżbieta Gudyś
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Płuchowski

- Otrzymał:
1. Pan Jarosław Zdeb  
ul. Siemaszki 32A/10  
31-207 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. ...

Powierdzam zgodność z oryginałem  
Kraków, dnia: .....

## **OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU BUDOWLANEGO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**

Kraków, dnia: 21.02.2020 r.

Projektant:

**Jarosław Zdeb**

nr uprawnień: MAP/0085/PWOK/07

nr dowodu osobistego: AGV 123139

ul. Księdza Siemaszki 32A/10

31-207 Kraków

Sprawdzający:

**Przemysław Ruchała**

nr uprawnień: MAP/0042/POOK/05

nr dowodu osobistego: ANZ 723491

ul. Tadeusza Kościuszki 19A

33-370 Muszyna

### **OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 roku, poz. 1409 z późniejszymi zmianami), **składamy oświadczenie o sporządzeniu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i sprawdzeniu projektu budowlanego pod nazwą:**

**„Projekt przebudowy i rozmieszczenia oddziałów szpitalnych w budynku „L” w ramach zadania inwestycyjnego:  
Modernizacja budynku L - etap II (Onkologia)  
w Szpitalu Uniwersyteckim im. Karola Marcinkowskiego w Zielonej Górze Sp. z o.o.”.**

Projektant:

\_\_\_\_\_

podpis

Sprawdzający:

\_\_\_\_\_

podpis

Oświadczenie załączamy do wszystkich egzemplarzy projektu budowlanego.