

**INWESTOR:**



**Szkoła Główna  
Gospodarstwa Wiejskiego Ul.**  
Nowoursynowska 166  
02-787 Warszawa

**JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA:**

**BBC**  
**BEST BUILDING  
CONSULTANTS**

**BBC Best Building  
Consultants**  
**Sp. z o.o. Sp. k.**  
Ul. Aleje Jerozolimskie 155  
02-326 Warszawa  
T : +48 530 272 155  
[biuro@bbconsultants.pl](mailto:biuro@bbconsultants.pl)

## PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

**TYTUŁ:**

**SGGW – PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI**

**NAZWA INWESTYCJI:**

Budowa obiektu Laboratoryjno – dydaktycznego wraz z zapleczem technicznym, infrastrukturą towarzyszącą, przyłączami, ciągami komunikacyjnymi i zagospodarowaniem terenu

**ADRES INWESTYCJI:**

ul. Nowoursynowska 159  
02-782 Warszawa  
działka nr 114/2 z obrębu 1-10-12

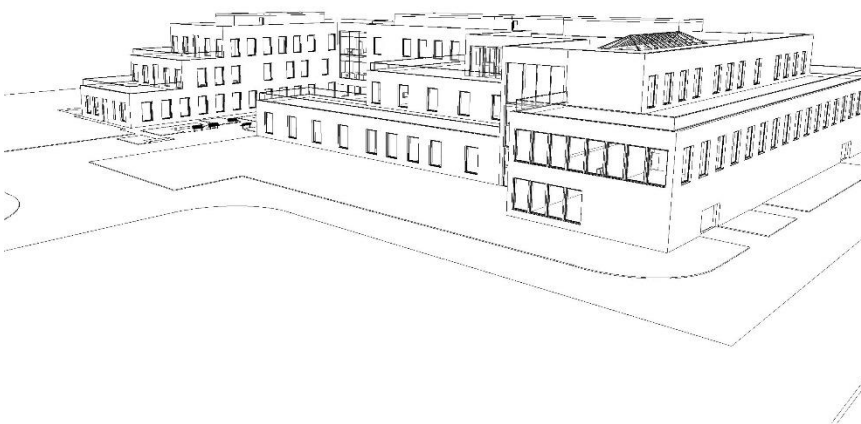
**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

**Kategoria IX-** budynki nauki i oświaty, laboratoria i placówki badawcze

**Kategoria XVI-** budynki biurowe i konferencyjne

**Kategoria XVII-** gastronomii i usług, bary

**Kategoria XXVI-** sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe



**AUTORZY:**

Projektant:

mgr inż. Mariusz Jurkiewicz upr. Nr 316/90

Sprawdzający:

mgr inż. Łukasz Zdziebłowski upr. Nr MAZ/0271/POOK/12

Zespół projektowy:

mgr inż. Łukasz Zdziebłowski upr. Nr MAZ/0271/POOK/12

mgr inż. Piotr Bagiński

inż. Bartosz Niewczas

inż. Damian Dębski

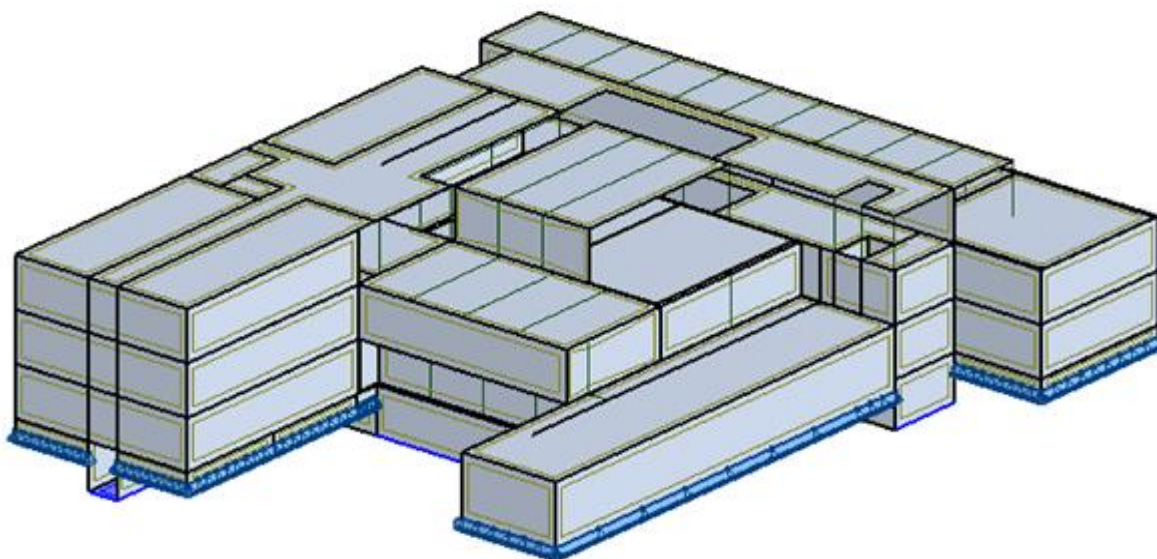
inż. Adrian Kalinowski

**Kwiecień 2020**

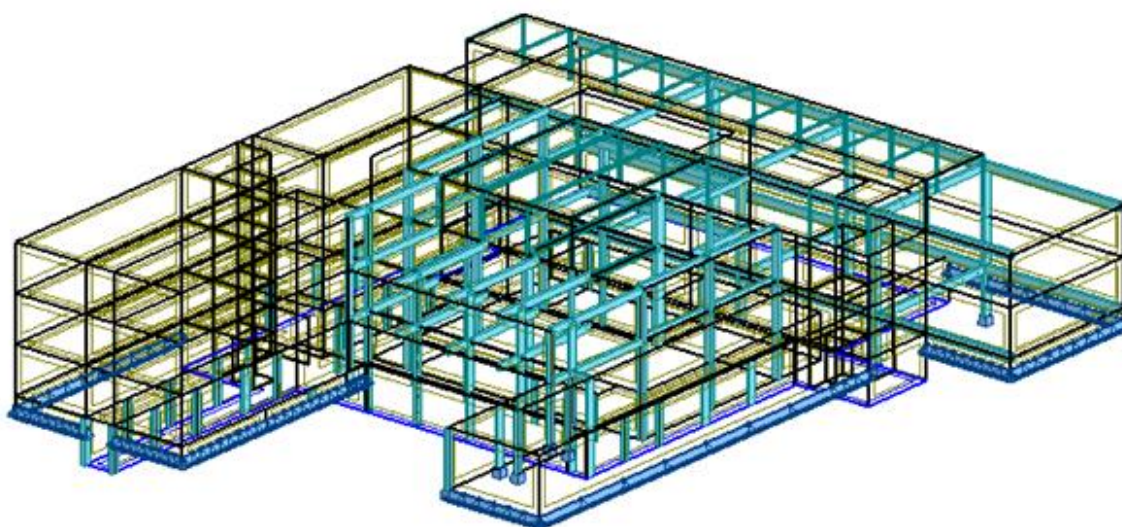


## Spis treści

<b>A. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>5</b>
A1. Podstawa opracowania .....	5
A2. Zakres opracowania Projektu Budowlanego konstrukcji.....	5
A3. Cel opracowania Projektu Budowlanego .....	5
<b>B. OPIS KONSTRUKCJI .....</b>	<b>6</b>
B1. Warunki gruntowe.....	6
B2. Technologia .....	7
B3. Fundamenty.....	7
B4. Stropy.....	7
B5. Słupy .....	7
B6. Ściany nośne .....	8
B7. Ściany zewnętrzne osłonowe .....	8
B8. Schody .....	8
B9. Konstrukcja łącznika dwukondygnacyjnego .....	8
B10. Zabezpieczenia konstrukcji żelbetowych i stalowych .....	8
<b>C. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE.....</b>	<b>9</b>
C1. Obciążenia .....	9
C2. Prezentacja modelu, przypadków obciążeń oraz kombinacji obciążeń .....	10
C3. Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji .....	13
C4. Obliczenia statyczne płyty żelbetowej fundamentowej Segmentu Dużego .....	18
C5. Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji Segmentu Małego .....	22



Ilustracja 1: Przestrzenny model obliczeniowy budynku większego.



Ilustracja 2: Obliczeniowy model elementów prętowych konstrukcji.

## A. CZĘŚĆ OGÓLNA

### A1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania są:

- zlecenie Inwestora – Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
- Projekt Budowlany w branży architektonicznej - opracowana przez Architektów BBC Sp. z o.o. S.k.
- „Opinia Geotechniczna z Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego” dla projektu budynku dydaktyczno-laboratoryjnego dla innowacyjnego centrum nauk żywieniowych szkoły głównej gospodarstwa wiejskiego zlokalizowanego przy al. Jana Rodowicza „Anody”. Na działce nr 114/2 obręb 1-10-12 w dzielnicy Ursynów m. st. Warszawy, autorstwa mgr Marcina Cepa

### A2. Zakres opracowania Projektu Budowlanego konstrukcji.

Zakres Projektu Budowlanego konstrukcji obejmuje przedstawienie elementów konstrukcji budynku:

- fundamenty
- słupy
- belki
- ściany
- stropy
- schody
- konstrukcja stropodachu

Obliczenia konstrukcji zespołu budynków podzielono na dwa segmenty: Segment ‘mniejszy’ pomiędzy osiami 1 – 4 oraz segment ‘większy’: pomiędzy osiami 5 – 12.

Stworzono dwa przestrzenne modele obliczeniowe, które zawierają wszystkie pracujące elementy konstrukcji.

Zgodnie z wymaganiem zakresem Projektu Budowlanego: opracowanie zawiera przedstawienie układów konstrukcyjnych, w szczególności stropów (w tym również płyt strunobetonowych), słupów, belek.

Przedstawiono także sposób połączenia budynku z podłożem gruntowym: poprzez płytę fundamentową żelbetową, monolityczną oraz poprzez ławy fundamentowe.

Przedstawiono przygotowanie modeli konstrukcyjnych: przedstawiamy geometrię, obciążenia, a także prezentujemy wyniki analizy konstrukcji, w szczególności: obliczenia dla płyty fundamentowej.

Szczegółowa prezentacja zbrojenia elementów żelbetowych, w tym płyty fundamentowej będzie przedstawiona w Projekcie Wykonawczym konstrukcji.

### A3. Cel opracowania Projektu Budowlanego

Niniejszy Projekt Budowlany konstrukcji budynku został wykonany w celu uzyskania ‘Pozwolenia na budowę’ dla zaprojektowanego zespołu budynków oraz w celu przedstawienia Inwestorowi zaprojektowanych rozwiązań konstrukcyjnych, które zapewnią bezpieczne użytkowanie obiektu dla projektowanych funkcji. Projektowane funkcje to:

- usługowa,
- pomocnicza – techniczna,
- biurowa,



- dydaktyczna,
- laboratoryjna.

## B. OPIS KONSTRUKCJI

### B1. Warunki gruntowe

Warunki gruntowe określa 'Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego' opracowana przez Pana mgr Marcina Cępa – Firma 'Margeo' w grudniu 2019 roku.

Poniżej prezentowane są rezultaty badań gruntu z dokumentu specjalistycznego cytowanego powyżej:

Warstwa geotechniczna	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$N_D$	$N_C$	$N_E$	$m'$	$q_f$	$q_f \cdot m'$ [kPa]
Gp_0.10	2.15	5.3	15.2	1.1	0.81	563.0	456.0

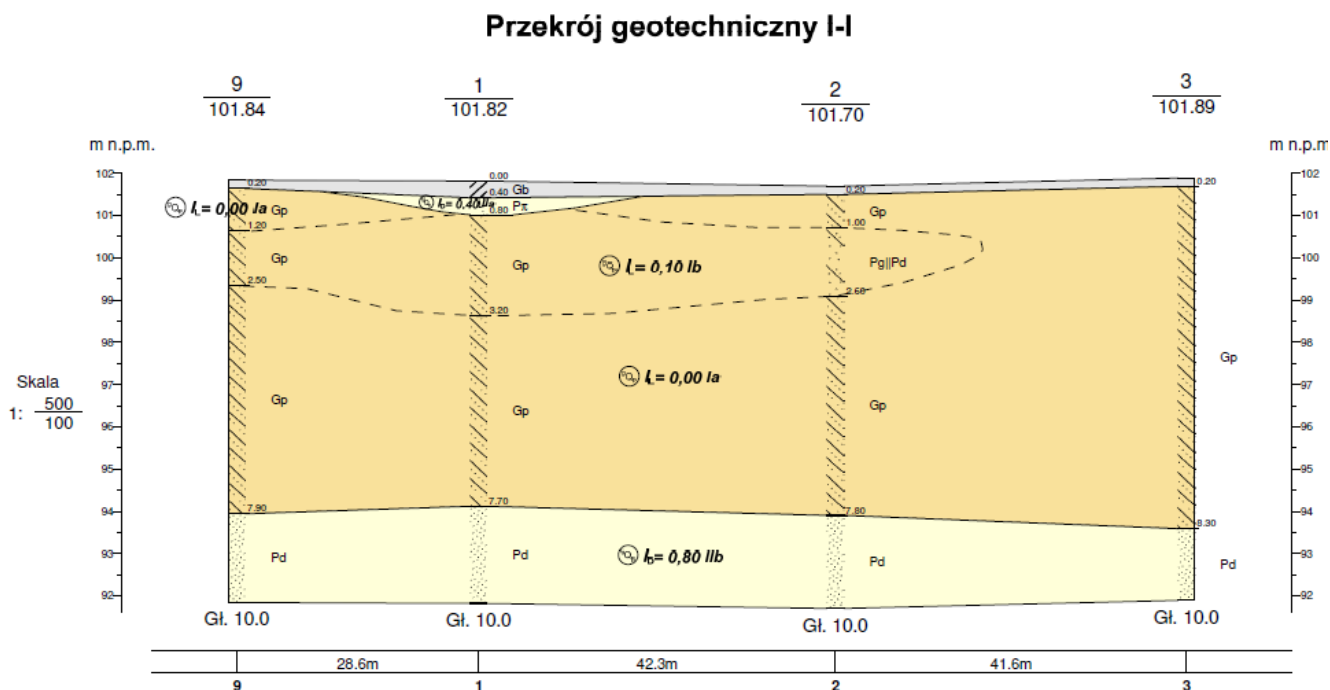
Ilustracja 3: Nośność gruntu – wyciąg z Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego'

Zbadany grunt wykazuje jednorodność – dominuje glina - brak wtrąceń, przewarstwień innych gruntów.

Nośność gruntu jest wysoka: 456 kPa. Badania gruntu pozwala na zaprojektowanie posadowienia bezpośredniego: w postaci płyt, ław – bezpośrednio realizowanych na gruncie. Pozwala to uniknąć stosowania pali lub innych konstrukcji jak w przypadku posadowień pośrednich.

Podłoże budują gliny twardoplastyczne (stopień plastyczności  $I_L = 0,00$  - ekstremum), półzwarłe i zwarte.

Przyjęto dla projektu: II Kategorię Geotechniczną oraz proste warunki gruntowe.



Ilustracja 4: Fragment Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego: warstwy gruntu, rodzaj.



II	pył	
Gp	głina piaszczysta	
G	głina	
G <sub>π</sub>	głina pylasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	głina zwięzła	
G <sub>πz</sub>	głina pylasta zwięzła	
In	il niaszczysta	

Ilustracja 5: Oznaczenia stosowane na 'Przekroju geotechnicznym'.

## B2. Technologia

Ze względu na znaczne rozpiętości podpór konstrukcji: począwszy od 7,50m do około 15,00m – znaczny obszar stropów realizowany będzie w technologii prefabrykowanych płyt stropowych strunobetonowych.

Pozostałe elementy konstrukcyjne praktycznie w całości (z wyjątkiem opisanym poniżej) zaprojektowano jako monolityczną konstrukcję żelbetową: płyty stropowe, słupy, schody.

Wyjątek stanowi konstrukcja na II piętrze w centralnej części budynku dużego oraz również na II piętrze konstrukcji pomiędzy osiami 11 i 11a: jest to lekka konstrukcja stalowa (słupy, belki), na której realizowany będzie lekki stropodach na podstawie konstrukcyjnej z blachy fałdowej.

## B3. Fundamenty

Na przeważającej powierzchni zaprojektowano płytę fundamentową, ale są również stopy i ławy. Posadowienie na płycie żelbetowej, będzie jednocześnie stanowić podłoże pod warstwy posadzki w pomieszczeniach na poziomie -1. W częściach parterowych budynku bez podpiwniczenia – posadowienie bezpośrednie zaprojektowano w postaci ław i stóp fundamentowych.

## B4. Stropy

Stropy opisano w punkcie B2: 'Technologia'. Począwszy od rozpiętości 7,50m i większe: na stropy stosowane są płyty prefabrykowane strunobetonowe o różnych grubościach tych płyt. Wybrano technologię płyt SPK. Pełną charakterystykę płyt zawierał będzie Projekt Wykonawczy konstrukcji.

Stropy z żelbetowej monolitycznej płyty monolitycznej o grubości 24cm – na całym obszarze stosowania tego typu konstrukcji: stanowią tarczę stabilizującą przestrzenne ramy żelbetowe, monolityczne.

Również stabilizującą konstrukcją są 3 trzony komunikacyjne: klatki schodowe, szyby wind.

## B5. Słupy

Słupy żelbetowe monolityczne, w kilku przypadkach dla uniknięcia kolizji opieranych stropów z ciągłością ścian żelbetowych: oparcie dla prefabrykowanych płyt stropowych będzie realizowane na belkach żelbetowych. To podparcie nie będzie sztywnym zamocowaniem. Natomiast płyty żelbetowe będą połączone w sposób monolityczny, sztywny poprzez belki z konstrukcją słupów.

**B6. Ściany nośne**

Ściany żelbetowe monolityczne w trzykondygnacyjnych konstrukcjach ramowych stanowią tarcze usztywniające. Ściany podziemia– żelbetowe, o grubości 25cm.

**B7. Ściany zewnętrzne osłonowe**

Ściany zewnętrzne nadziemne- bloczki 'Silka' pełne, o grubości 24cm.

**B8. Schody**

Ściany klatek schodowych i szybów windowych żelbetowe monolityczne. Biegi i spoczniki biegowe żelbetowe monolityczne.

**B9. Konstrukcja łącznika dwukondygnacyjnego**

Dla podparcia konstrukcji łącznika – zaprojektowano cztery słupy żelbetowe, na których na trzech poziomach oparte będą krawędziowe belki stalowe łącznika. Łącznik zaprojektowano jako lekką stalową konstrukcję z żelbetową płytą stropową na poziomie nad parterem, nad I piętrem i płytą stropodachu nad II piętrem. Łącznik będzie przeszklony – w formie ścian kurtynowych – zgodnie z Projektem Architektury.

Po obu stronach łącznika zaprojektowano przegubowe podparcie, co sprawi, że po obu stronach łącznika: segmenty budynku będą oddylatowane. Takie działanie ma na celu uniknięcia zarysowań konstrukcji żelbetowych.

**B10. Zabezpieczenia konstrukcji żelbetowych i stalowych.**

Wymagana odporność konstrukcji żelbetowej na warunki środowiskowe będzie zapewniona przez odpowiednią otulinę prętów zbrojeniowych .

Wymagana odporność przeciwpożarowa konstrukcji będzie zapewniona przez odpowiednią otulinę prętów zbrojeniowych oraz przez zapewnienie odpowiednich wymiarów i wyężenia elementów konstrukcyjnych.

Stal profilowa będzie oczyszczona do stopnia S2,5, a następnie pomalowane zestawem antykorozyjnych farb poliuretanowych.



**C. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE**

Dokonano obliczeń statycznych, w celu określenia pierwszorzędnych elementów konstrukcji budynku.

**C1. Obciążenia**

W celu dokonania obliczeń statycznych, przyjęto następujące obciążenia:

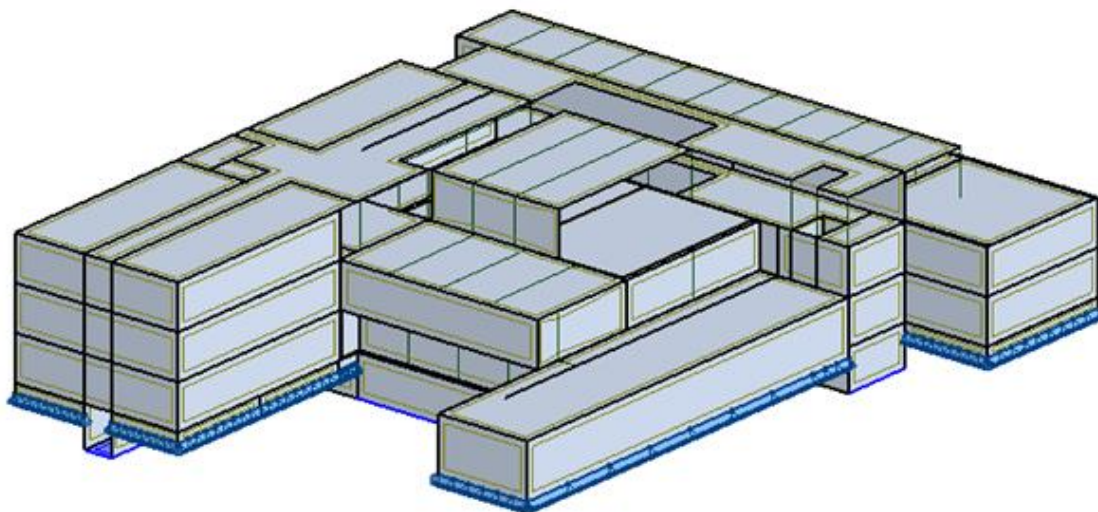
**Warstwy stropowe**

Lp.	Wyszczególnienie	Grubość warstwy [m]	Ciężar w stanie powietrznosuchym [kN/m <sup>3</sup> ]	Wartość charakterystyczna obciążenia [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa obciążenia kN/m <sup>2</sup>
A	B	C	D	E	F	G
	<b>Warstwy wykończeniowe</b>					
1	warstwa podłogowa gres na kleju			0,25	1,35	0,34
2	szlichta cem.	0,060	21,0	1,26	1,35	1,70
3	styropian	0,050	0,5	0,02	1,35	0,03
4	tynk cem-wap	0,015	19,0	0,29	1,35	0,38
5	instalacje			0,45	1,35	0,61
6	sufit podwieszany			0,20	1,35	0,27
	<b>Razem ciężar warstw g, kN/m<sup>2</sup></b>			<b>2,47</b>	<b>1,35</b>	<b>3,33</b>

**Obciążenia użytkowe**

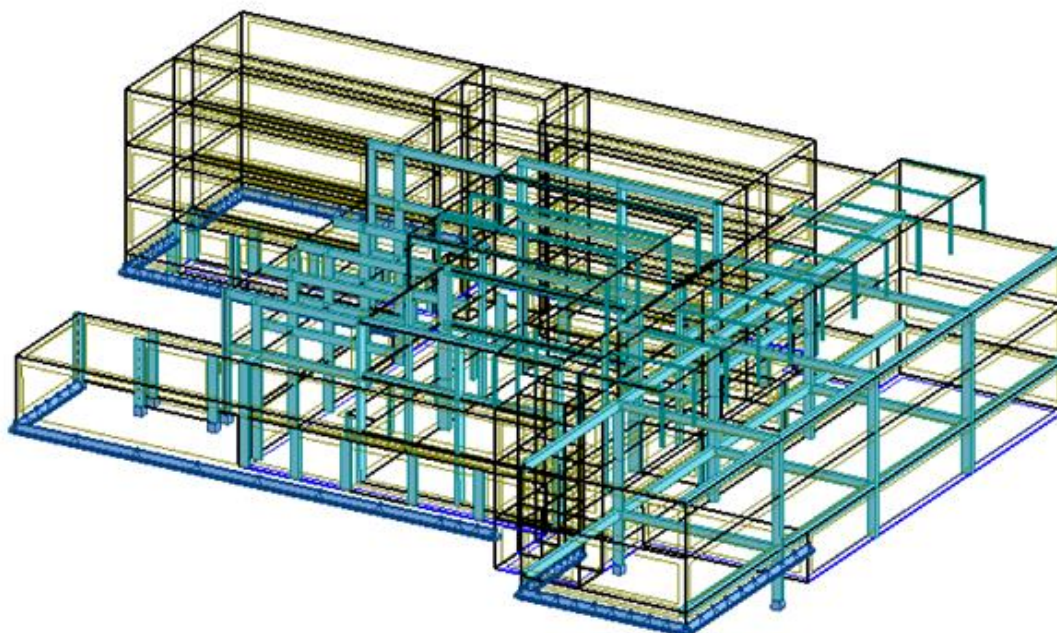
Lp.	Wyszczególnienie			Wartość charakterystyczna obciążenia [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa obciążenia [kN/m <sup>2</sup> ]
A	B	C	D	E	F	G
1	komunikacja- Foyer			5,00	1,50	7,50
2	laboratoria			3,50	1,50	5,25
3	magazyny lekkie			5,00	1,50	7,50
4	sale dydaktyczne			4,00	1,50	6,00
5	ścianki działowe lekkie- obc.zastępcze			1,20	1,50	1,80
6	Ekstensywny dach zielony			3,74	1,35	5,05
7	Intensywny dach zielony			7,00	1,35	9,45
8	Dach techniczny 2,50+0,75			3,25	1,50	4,88

C2. Prezentacja modelu, przypadków obciążeń oraz kombinacji obciążeń.

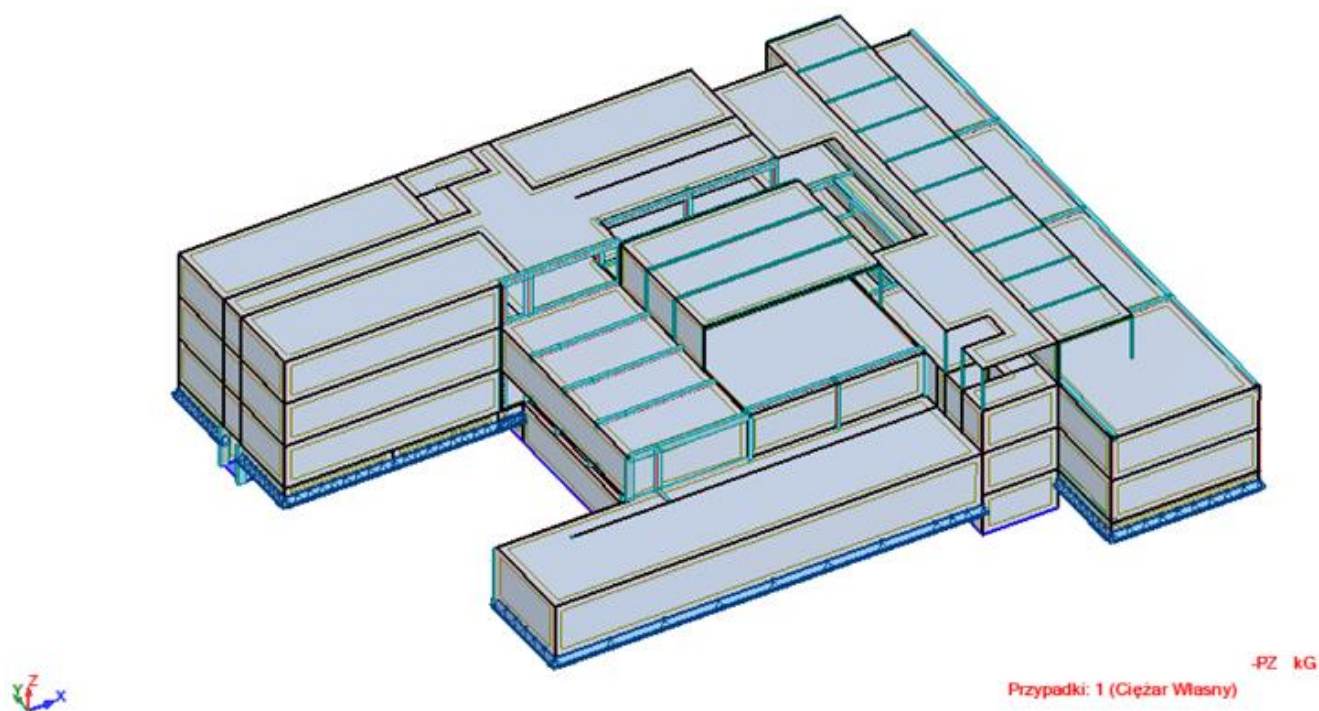


Przypadki: 12do15

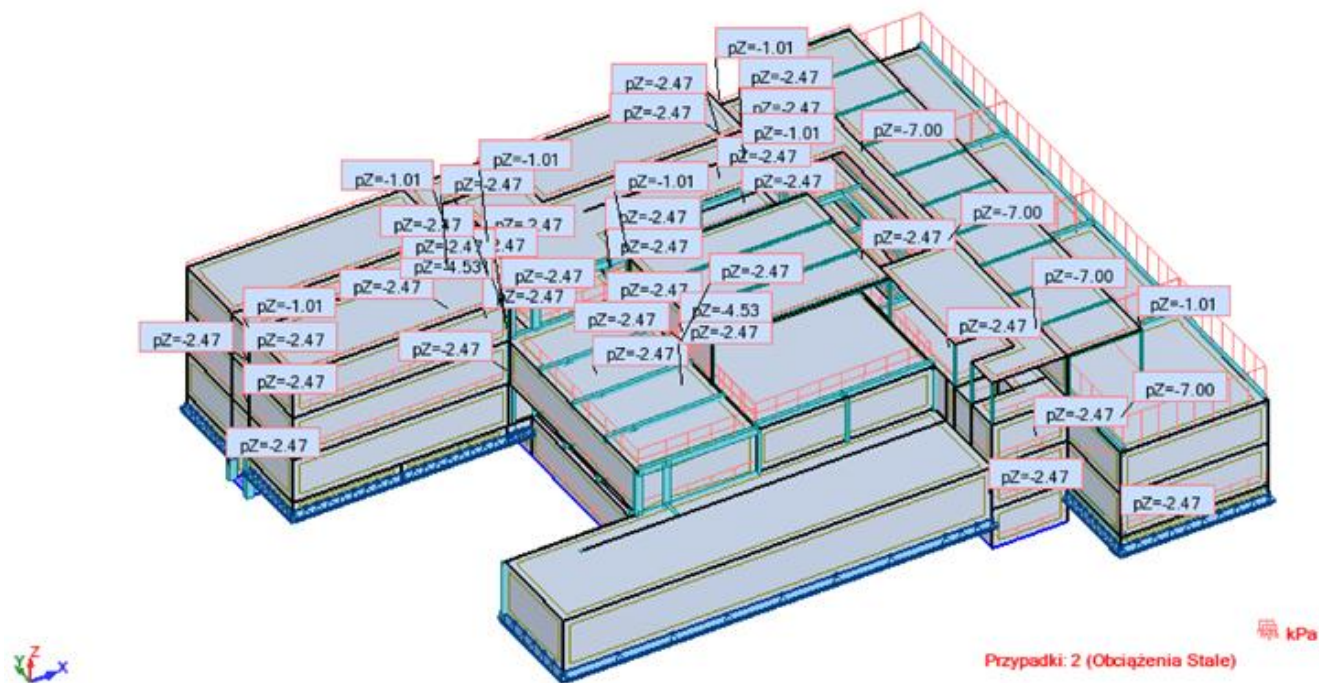
Ilustracja 6: Przestrzenny model obliczeniowy konstrukcji; stropy, ściany w formie paneli.



Ilustracja 7: Przestrzenna rama żelbetowa, elementy prętowe (kolor jasnoniebieski).

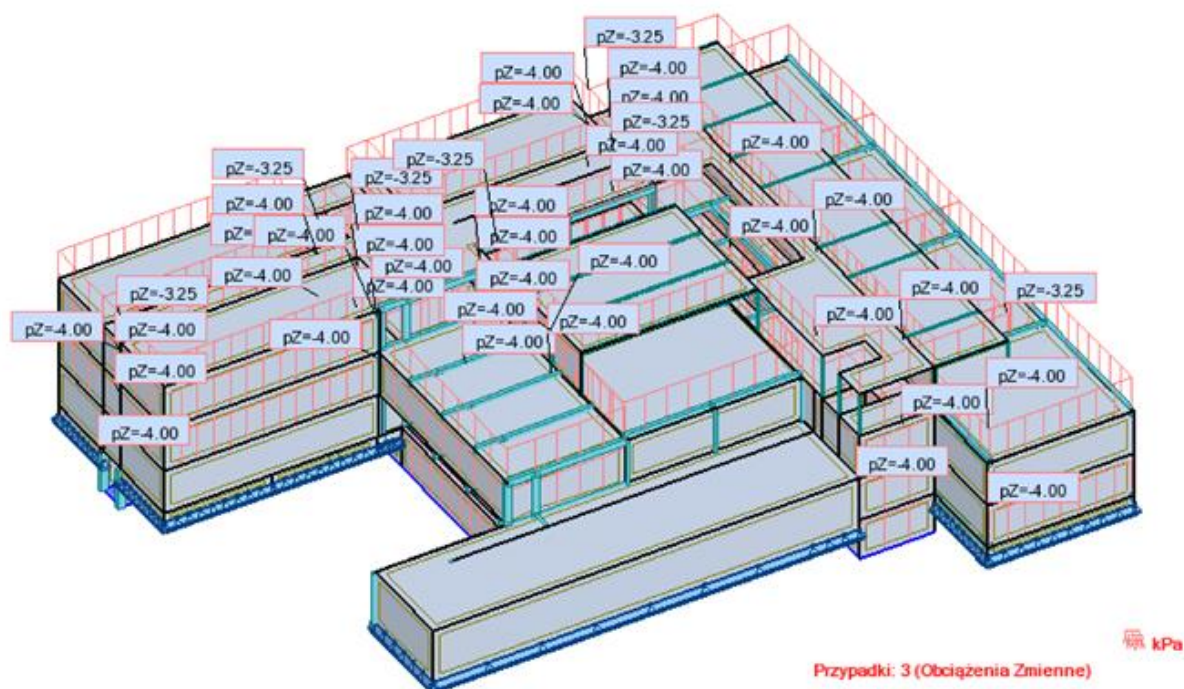


Ilustracja 8: 1) przypadek obciążenia: Ciężar Własny.

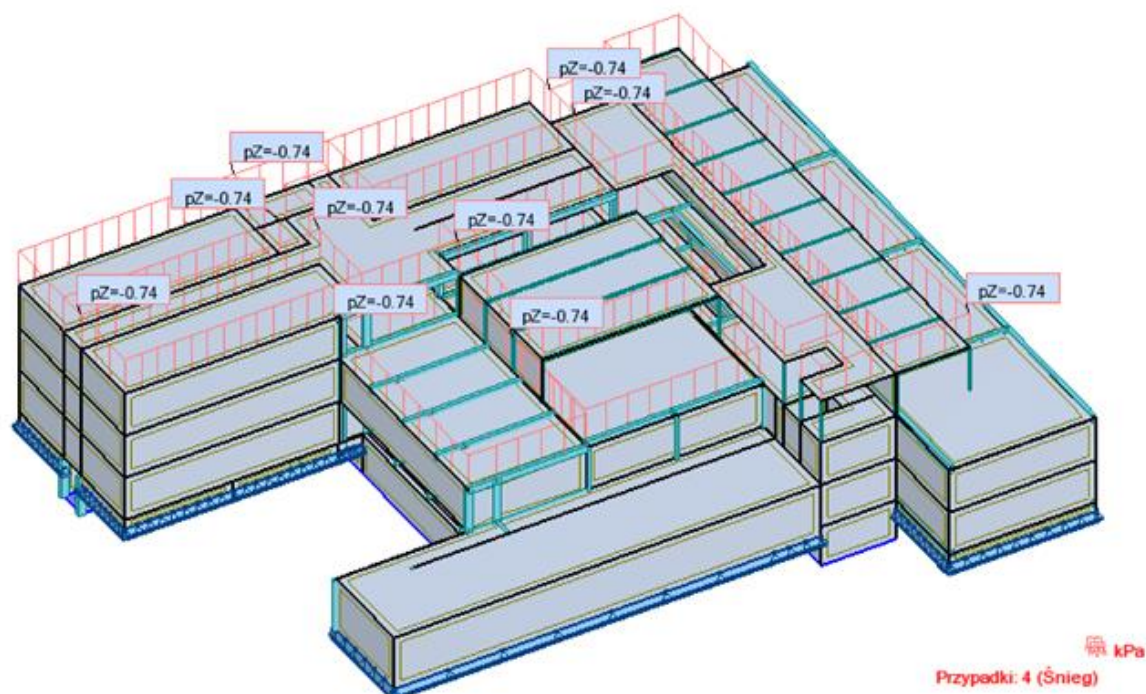


Ilustracja 9: 2) przypadek obciążenia: Obciążenia Stałe.





Ilustracja 10: 3) przypadek obciążenia: Obciążenia Zmienne.



Ilustracja 11: 4) przypadek obciążenia: Obciążenie Śniegiem

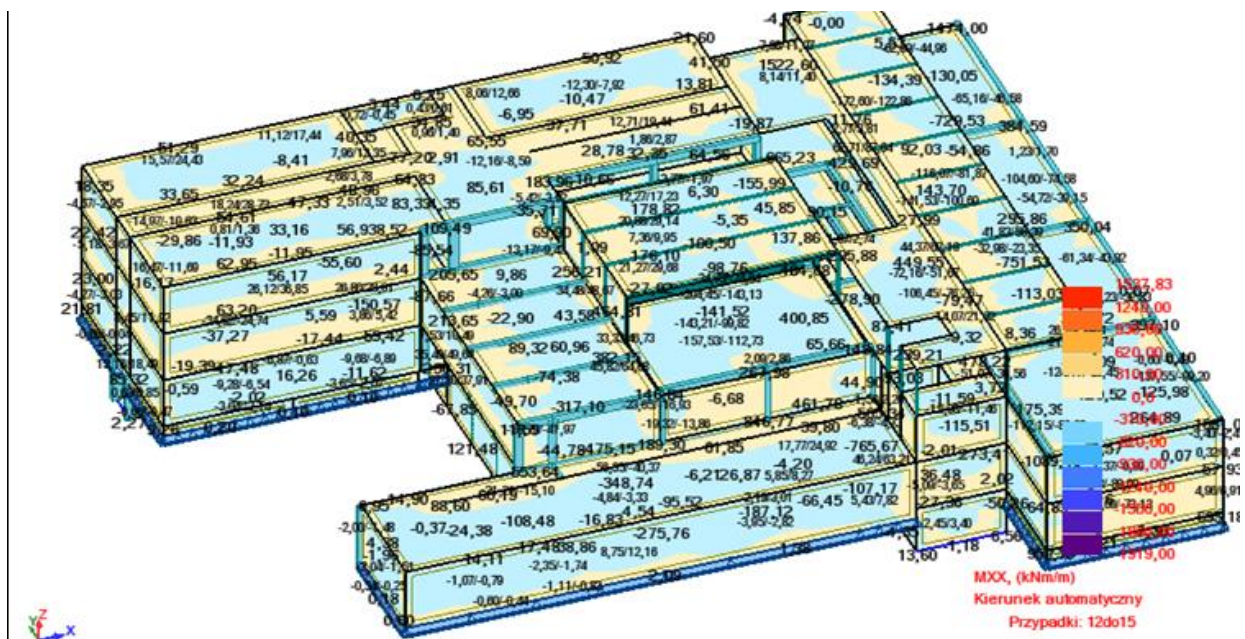


# SGGW – PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

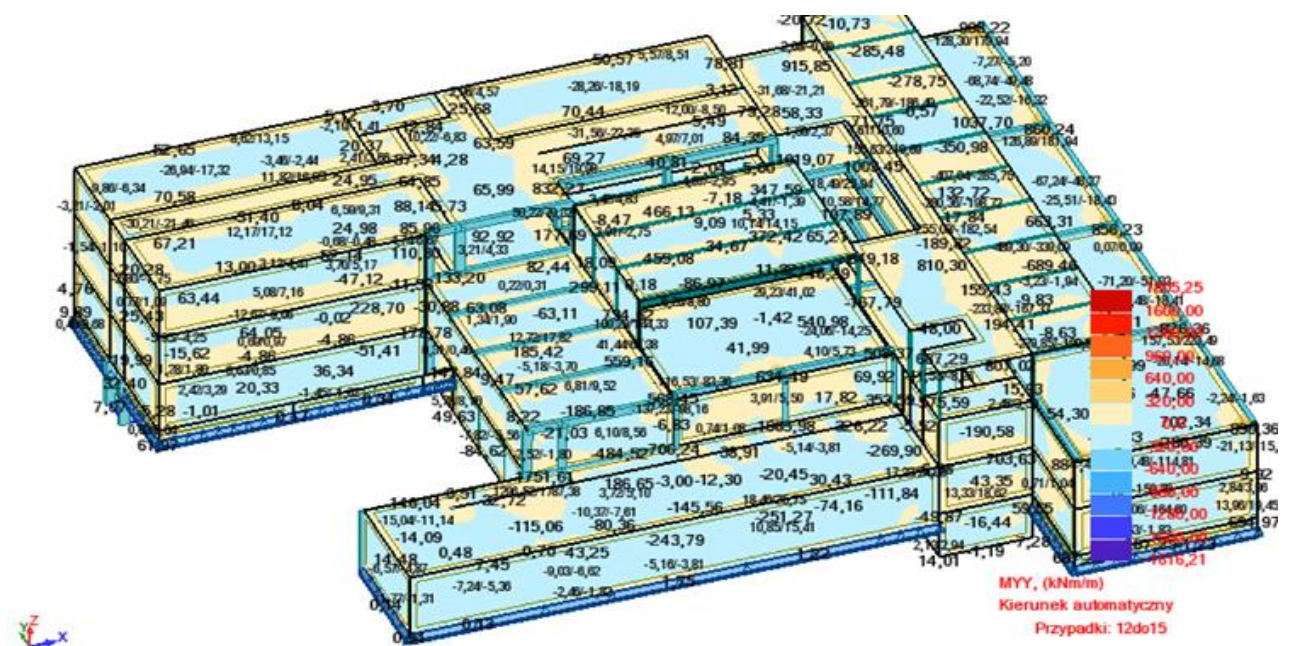
Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
12 (K)	SGN1	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4)*1.35+3*1.50$
13 (K)	SGN2	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+3)*1.35+4*1.50$
14 (K)	SGU1	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3)*1.00$
15 (K)	SGU2	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3+4)*1.00$

Ilustracja 12: Kombinacje Obciążeń.

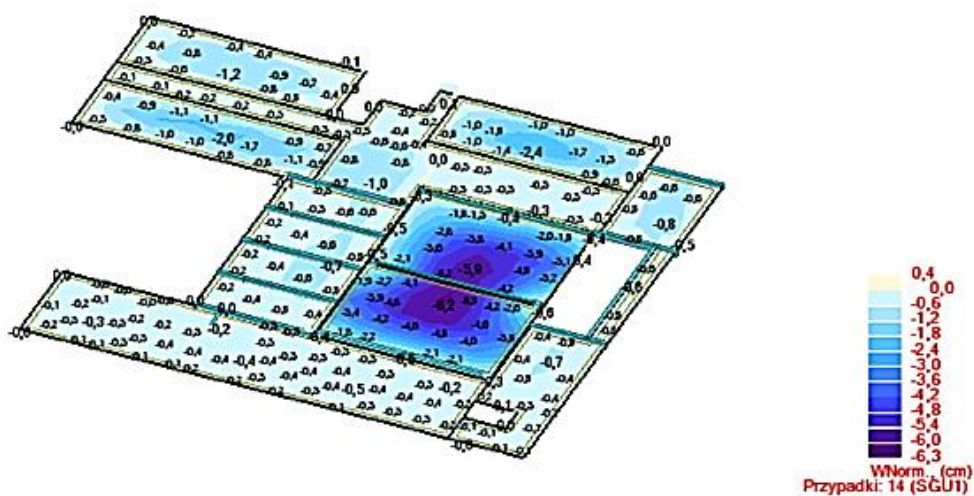
## C3. Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji.



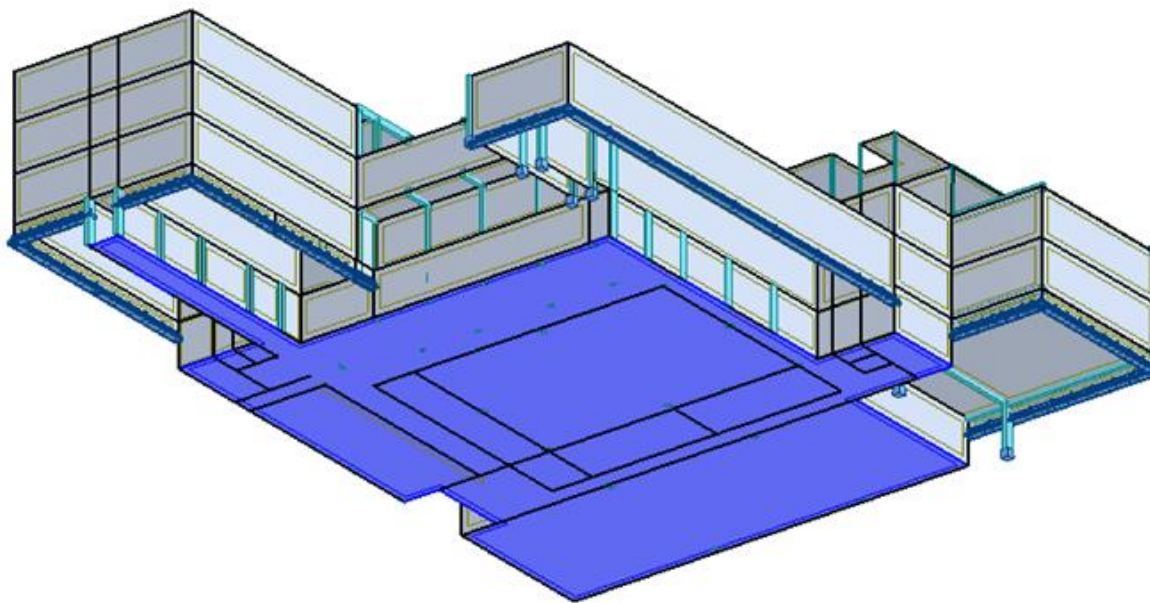
Ilustracja 12: Momenty zginające  $M_x$ .



Ilustracja 13: Momenty zginające  $M_y$ .

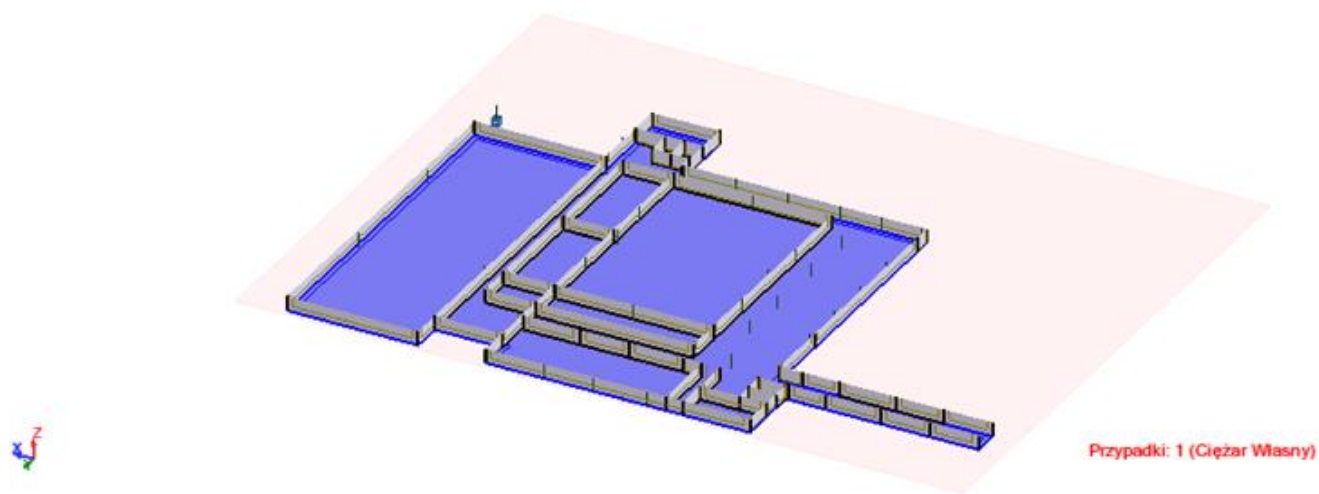


Ilustracja 14: Przeszyczenia konstrukcji na poziomie stropu nad parterem.

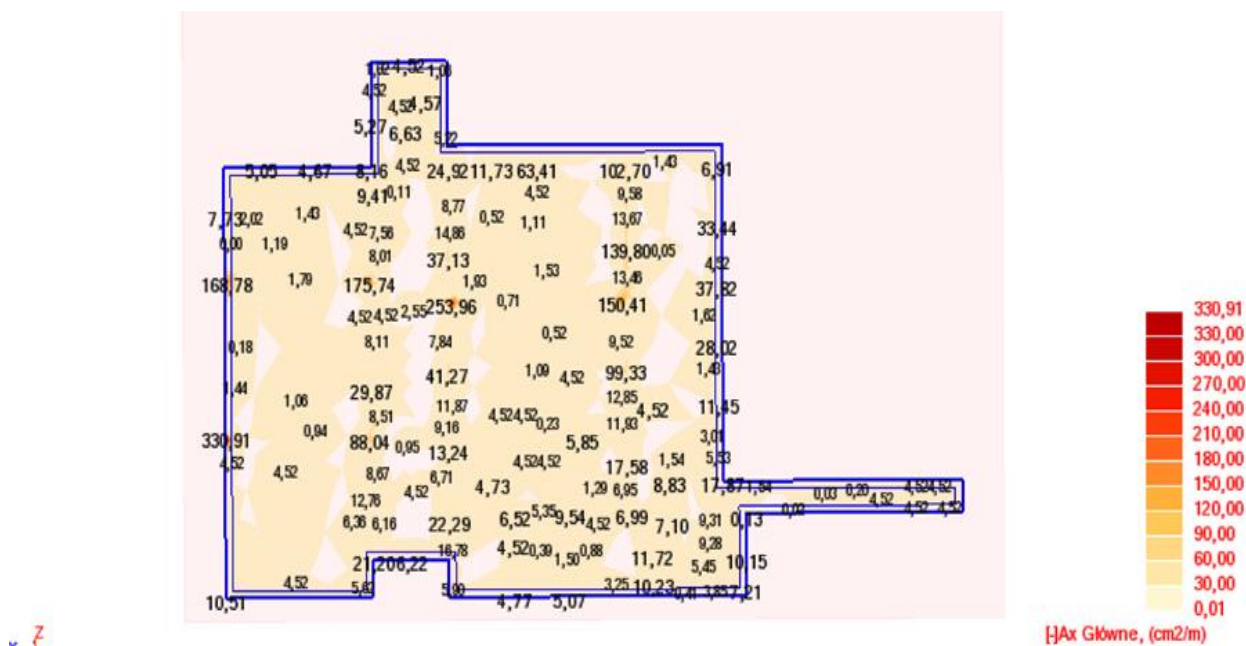


Ilustracja 15: Płyta fundamentowa – widok od spodu.

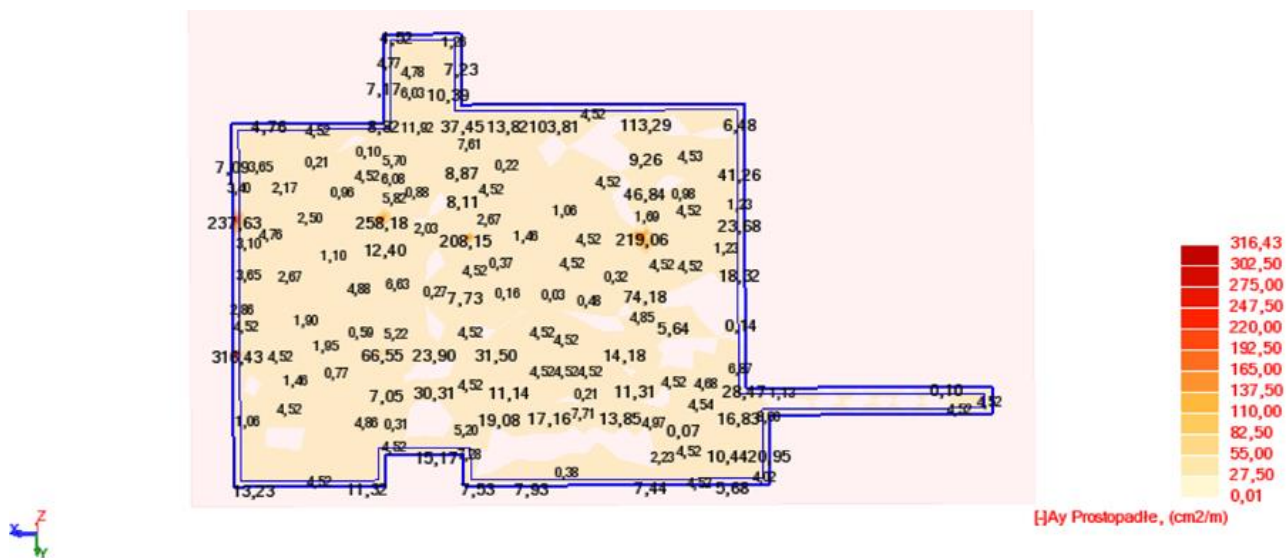




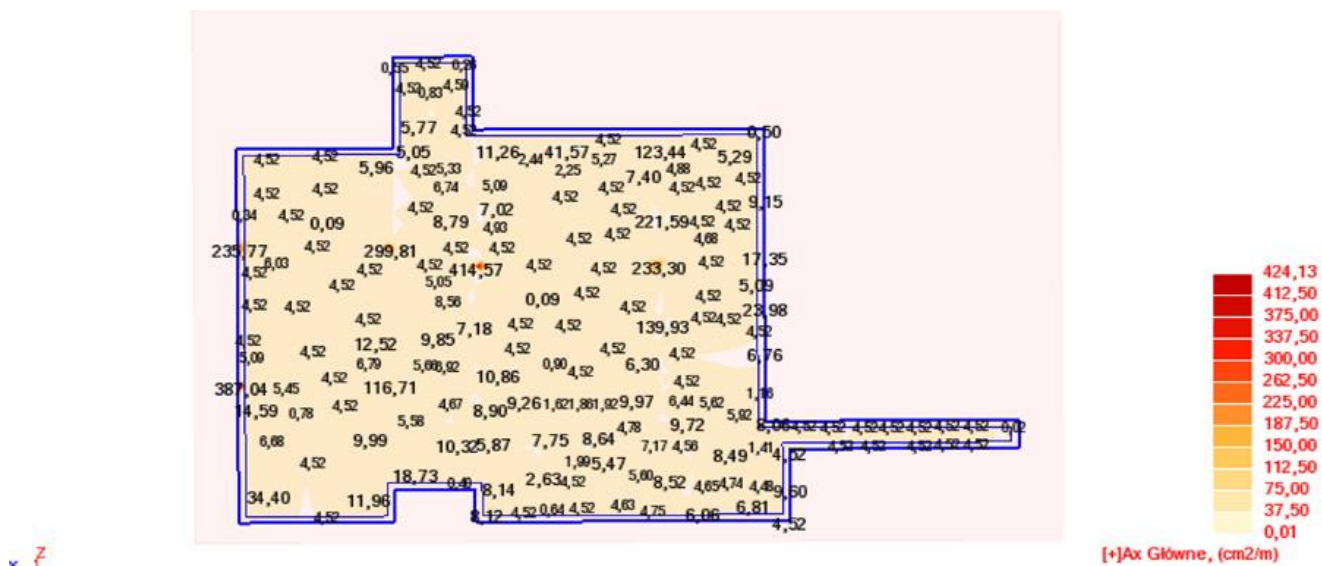
Ilustracja 16: Płyta fundamentowa – widok z góry.



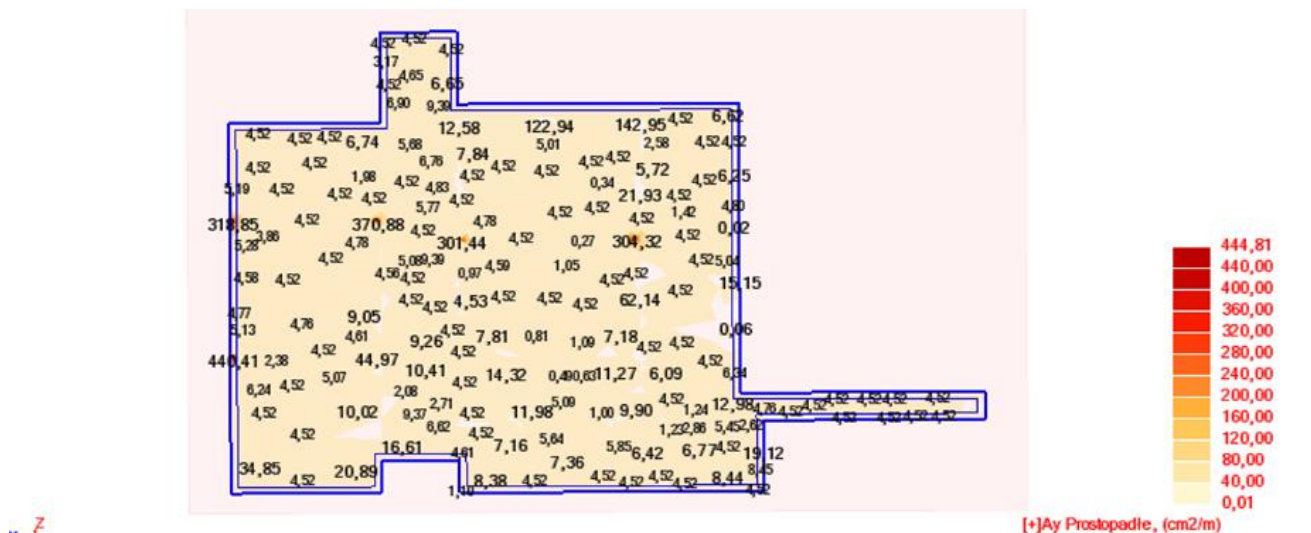
Ilustracja 17: Wymagane zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku X.



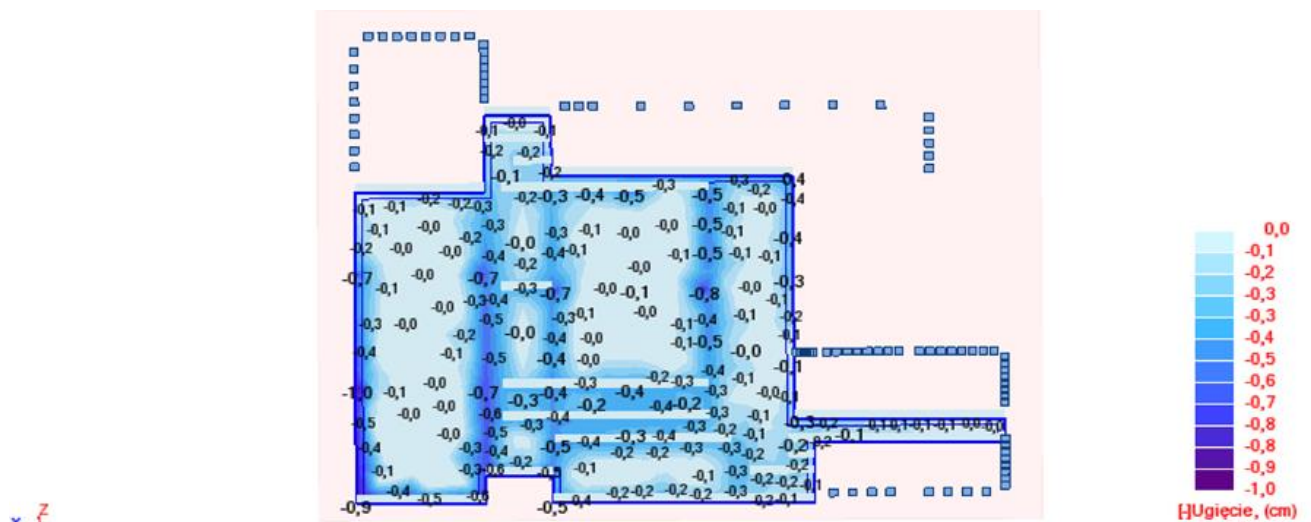
Ilustracja 18: Wymagane zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku Y



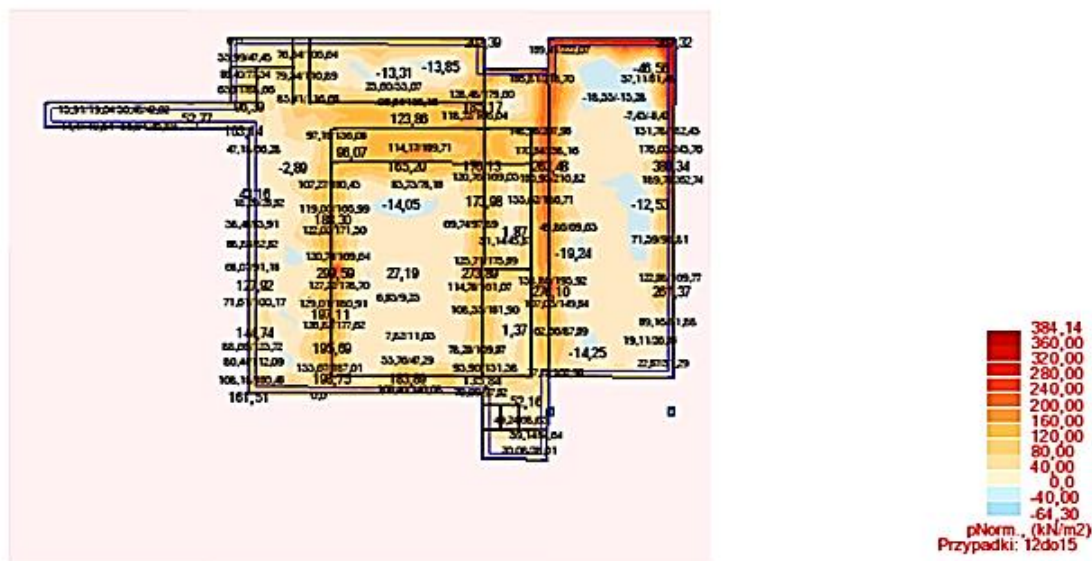
Ilustracja 19: Wymagane zbrojenie górą płyty fundamentowej w kierunku X.



Ilustracja 20: Wymagane zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku Y.



Ilustracja 21: Przeszyczenia płyty fundamentowej.



Ilustracja 22: Naprężenia w gruncie pod płytą fundamentową. Naprężenia dopuszczalne: 456 kPa.

#### C4. Obliczenia statyczne płyty żelbetowej fundamentowej Segmentu Dużego.

### Płyta fundamentowa Segmentu Dużego (panel nr 134)

#### 1.1. Zbrojenie:

- Typ : Powłoka żelbetowa
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIIN (B500SP); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie : C
- Klasa ciągliwości : C
- Średnice prętów : dolnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)  
górnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
- Otulina zbrojenia : dolna c1 = 5,0 (cm)  
górna c2 = 3,0 (cm)
- Odchyłki otuliny : Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

#### 1.2. Beton

- Klasa : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa
- prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Gęstość : 2501,36 (kG/m3)
- Współczynnik pełzania betonu : 1,36
- OUT : : Klasa cementu : N

#### 1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Analityczna
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys



## SGGW – PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

- górna warstwa	: 0,40 (mm)
- dolna warstwa	: 0,40 (mm)
• Dopuszczalne ugięcie	: 3,0 (cm)
• Weryfikacja przebiecia	: tak
• Środowisko	
- górna warstwa	: X0
- dolna warstwa	: XC2
• Typ obliczeń	: zginanie + ściskanie/rozciąganie
• Klasa konstrukcji	: S1

UWAGA : W Projekcie Wykonawczym konstrukcji – zaokrąglony będzie rygor rozwarcia rys do 0,3mm.

### 1.4. Geometria płyty

Grubość 0,25 (m)

Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość (m)
	x1	y1	x2	y2	
1	-5,50	3,00	0,00	3,00	5,50
2	0,00	3,00	5,50	3,00	5,50
3	5,50	3,00	11,85	3,00	6,35
4	11,85	3,00	16,13	2,99	4,28
5	16,13	2,99	16,40	2,99	0,27
6	16,40	2,99	16,40	5,09	2,10
7	16,40	5,09	16,40	7,16	2,07
8	16,40	7,16	16,40	10,70	3,54
9	16,40	10,70	23,92	10,70	7,52
10	23,92	10,70	25,91	10,70	1,99
11	25,91	10,70	28,05	10,70	2,14
12	28,05	10,70	34,20	10,70	6,15
13	34,20	10,70	39,85	10,70	5,65
14	39,85	10,70	46,18	10,70	6,33
15	46,18	10,70	46,45	10,70	0,27
16	46,45	10,70	46,45	7,16	3,54
17	46,45	7,16	54,10	7,16	7,65
18	54,10	7,16	54,10	10,70	3,54
19	54,10	10,70	69,05	10,70	14,95
20	69,05	10,70	69,05	-29,51	40,21
21	69,05	-29,51	54,10	-29,51	14,95
22	54,10	-29,51	54,10	-35,83	6,32
23	54,10	-35,83	54,10	-39,35	3,52
24	54,10	-39,35	46,45	-39,35	7,65
25	46,45	-39,35	46,45	-35,83	3,52
26	46,45	-35,83	46,45	-32,98	2,85
27	46,45	-32,98	46,45	-31,50	1,48
28	46,45	-31,50	40,45	-31,50	6,00
29	40,45	-31,50	34,45	-31,50	6,00
30	34,45	-31,50	28,45	-31,50	6,00
31	28,45	-31,50	23,85	-31,50	4,60
32	23,85	-31,50	19,22	-31,50	4,63
33	19,22	-31,50	18,70	-31,50	0,52
34	18,70	-31,50	18,70	-29,45	2,05
35	18,70	-29,45	18,70	-7,49	21,96
36	18,70	-7,49	18,70	-0,01	7,48
37	18,70	-0,01	16,13	-0,01	2,57
38	16,13	-0,01	11,85	0,00	4,28
39	11,85	0,00	5,50	0,00	6,35
40	5,50	0,00	0,00	0,00	5,50
41	0,00	0,00	-5,50	0,00	5,50





## SGGW – PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

42                      -5,50    0,00                      -5,50    3,00                      3,00

### Podparcie:

n°	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne x      y		krawędź
0	liniowa	8,09 / 0,25	46,45	-35,31	□
0	liniowa	0,25 / 7,65	50,28	-39,35	□
0	liniowa	3,52 / 0,25	54,10	-37,59	□
14	punktowa	0,80 / 0,40	68,78	-18,90	□
15	punktowa	0,80 / 0,40	68,78	-4,10	□
0	liniowa	0,25 / 14,95	61,58	10,70	□
0	liniowa	40,21 / 0,25	69,05	-9,41	□
0	liniowa	40,21 / 0,25	54,10	-9,41	□
0	liniowa	0,25 / 30,05	31,43	10,70	□
0	liniowa	3,54 / 0,25	46,45	8,93	□
19	punktowa	0,80 / 0,25	46,18	10,70	□
20	punktowa	0,80 / 0,25	39,85	10,70	□
21	punktowa	0,80 / 0,25	34,20	10,70	□
22	punktowa	0,80 / 0,25	28,05	10,70	□
0	liniowa	7,70 / 0,25	25,91	6,85	□
0	liniowa	3,54 / 0,25	23,92	8,93	□
0	liniowa	3,54 / 0,25	16,40	8,93	□

## 1.5. Wyniki obliczeniowe:

### 1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściskanie/rozciąganie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm <sup>2</sup> /m):				
424,13	330,91	440,41	316,43	
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm <sup>2</sup> /m):				
221,59	330,91	440,41	316,43	
Współrzędne (m):				
28,48;-21,92	69,05;-4,38	68,78;-4,10	68,78;-4,10	

### 1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściskanie/rozciąganie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm <sup>2</sup> /m)	<b>424,13/0,00</b>	387,04/0,00	387,04/0,00	387,04/0,00
Ax(-) (cm <sup>2</sup> /m)	211,10/0,00	<b>330,91/0,00</b>	330,91/0,00	330,91/0,00
Ay(+) (cm <sup>2</sup> /m)	39,48/0,00	440,41/0,00	<b>440,41/0,00</b>	440,41/0,00
Ay(-) (cm <sup>2</sup> /m)	92,78/0,00	316,43/0,00	316,43/0,00	<b>316,43/0,00</b>
<b>SGU</b>				
Mxx (kN*m/m)	-319,48	360,51	-755,21	-755,21
Myy (kN*m/m)	-62,57	108,21	-693,06	-693,06
Mxy (kN*m/m)	-67,57	-269,82	-14,15	-14,15
Nxx (kN/m)	-925,76	6,70	413,53	413,53
Nyy (kN/m)	333,80	1222,99	1259,65	1259,65
Nxy (kN/m)	-209,43	-352,72	-46,47	-46,47
<b>SGN</b>				
Mxx (kN*m/m)	-452,13	499,10	-1048,96	-1048,96
Myy (kN*m/m)	-88,26	150,09	-961,45	-961,45
Mxy (kN*m/m)	-97,84	-374,89	-19,59	-19,59
Nxx (kN/m)	-1334,91	9,31	574,87	574,87





## SGGW – PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Nyy (kN/m)	477,07	1695,96	1746,61	1746,61
Nxy (kN/m)	-300,54	-488,73	-64,03	-64,03
Współrzędne (m)	28,48;-21,92	69,05;-4,38	68,78;-4,10	68,78;-4,10
Współrzędne* (m)	61,98;28,50;0,00	102,55;46,04;0,00	102,28;46,32;0,00	
	102,28;46,32;0,00			
	* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji			

### 1.5.4. Ugięcie

$|f(+)| = 0,2 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$

$|f(-)| = 1,0 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$

### 1.5.5. Zarysowanie

górna warstwa

$a_x = 0,38 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,40 \text{ (mm)}$

$a_y = 0,40 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,40 \text{ (mm)}$

dolna warstwa

$a_x = 0,38 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,40 \text{ (mm)}$

$a_y = 0,40 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,40 \text{ (mm)}$

## 2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	9 10 12 18 19 21do23 26do326K60 33do36 59do63 25 38 42 43 45 46 65do67 69do71 88do96 110do113 120do123 167do169 180do184 211do220 232do236 268do271 275do287 292do305 308do324 85 99 100 116 118 125 126 128do479K117 134 137 138 172 174 177 178 205 222 263 265 327 351 352 361 365do369 376 396do412 420do422 424 425 427 428 430 435do446 452do460 477 480 482 507 508 510 512	PZ Minus
2	(ES) jednorodne	134	PZ=-2,47(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	137 138	PZ=-2,47(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	167do169 275 276 304 305 312do316 323 324 326	
327 351 352 396 404 405 408 409 412		PZ=-2,47(kN/m2)	
2	(ES) jednorodne		PZ=-4,53(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	276	PZ=-4,53(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	324	PZ=-4,53(kN/m2)
2	siła węzłowa		FX=0,0(kN) FY=0,0(kN)
2	(ES) jednorodne	507 508	PZ=-1,01(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	446 452 453 459 479	PZ=-1,01(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	232 233 235 236	PZ=-2,47(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	234 420do422	PZ=-7,00(kN/m2)
2	(ES) pow. konturowe	12do33K7 18 21do23 25 34do46K4 43 45 59 61 112 113 118 120do123 125 126 128 134 137 138 146 167do169 182 205 206 215do219 222 232do236 245 268do271 286 287 309do315 317do324 327 351 352 361 362 367 369 376 407do412 420do422 424 442 444 445 480 482 512	N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(102, 61.1, 13.5) P2(95.1, 61.1, 13.5) P3(95.1, 11.1, 13.5) P4(72, 35.5, 0) P5(87.9, 1.97, 13.5) P6(102, 1.97, 13.5)
3	(ES) jednorodne	134	PZ=-4,00(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	137 138	PZ=-4,00(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	167do169 275 276 304 305 312do316 323 324 326	
327 351 352 396 404 405 408 409 412		PZ=-4,00(kN/m2)	
3	siła węzłowa		FX=0,0(kN) FY=0,0(kN)
3	(ES) jednorodne	507 508	PZ=-3,25(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	446 452 453 459 479	PZ=-3,25(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	232 233 235 236	PZ=-4,00(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	234 420do422	PZ=-4,00(kN/m2)
4	(ES) jednorodne	276 324 446 452 453 459 479 507 508 510	PZ=- 0,74(kN/m2)

Kombinacja / Składowa

Definicja

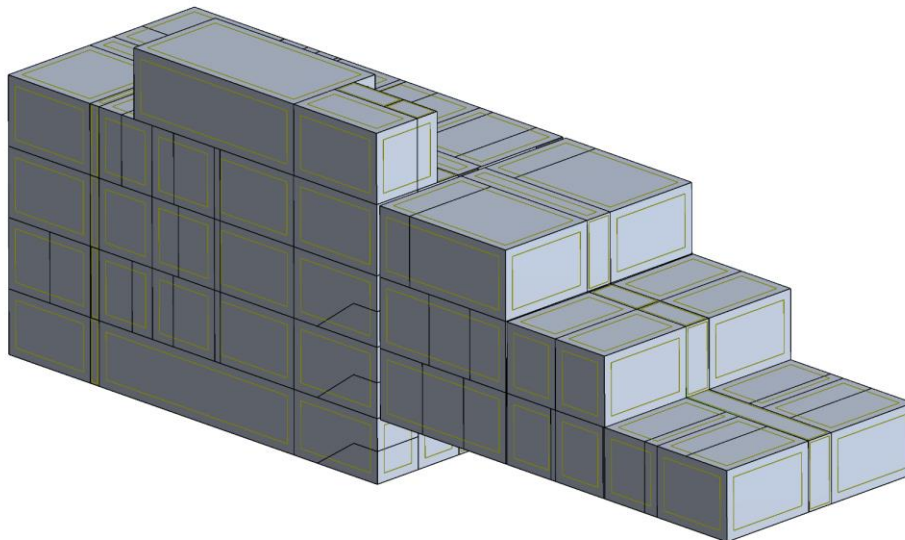


SGN/12	$(1+2+4)*1.35+3*1.50$
SGN/13	$(1+2+3)*1.35+4*1.50$
SGU/14	$(1+2+3)*1.00$
SGU/15	$(1+2+3+4)*1.00$

#### 4. Zestawienie ilościowe materiałów

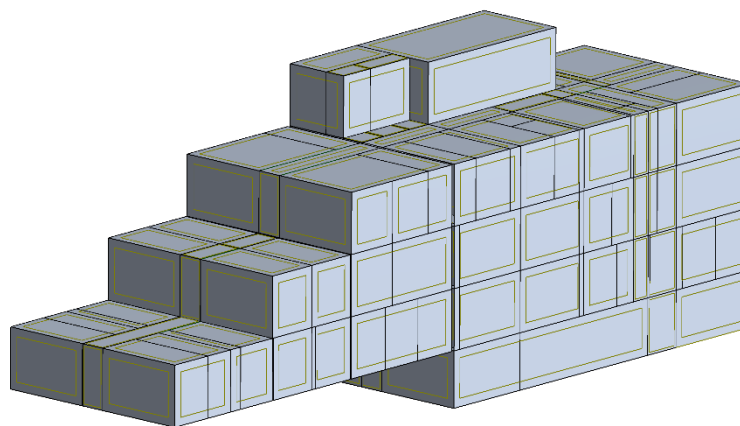
- Objętość betonu = 554,58 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 2218,32 (m2)
- Obwód płyty = 256,28 (m)
- Powierzchnia zajmowana przez otwory = 0,00 (m2)

#### C5. Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji Segmentu Małego.

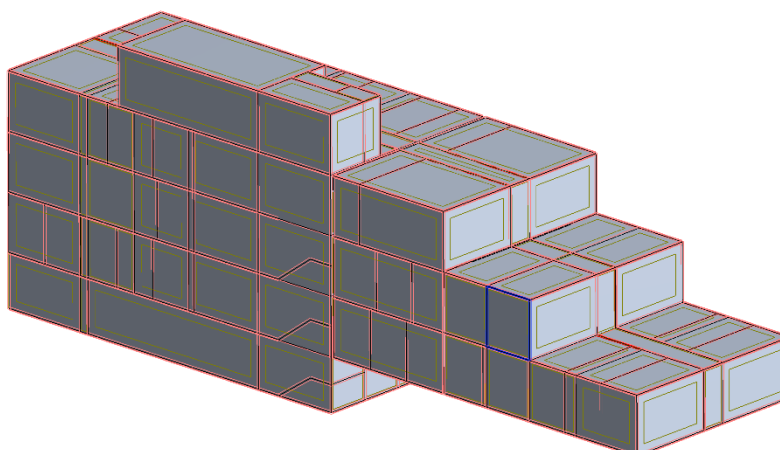


Przypadki: 1 (CW)

Ilustracja 23: Widok 1 3D konstrukcji

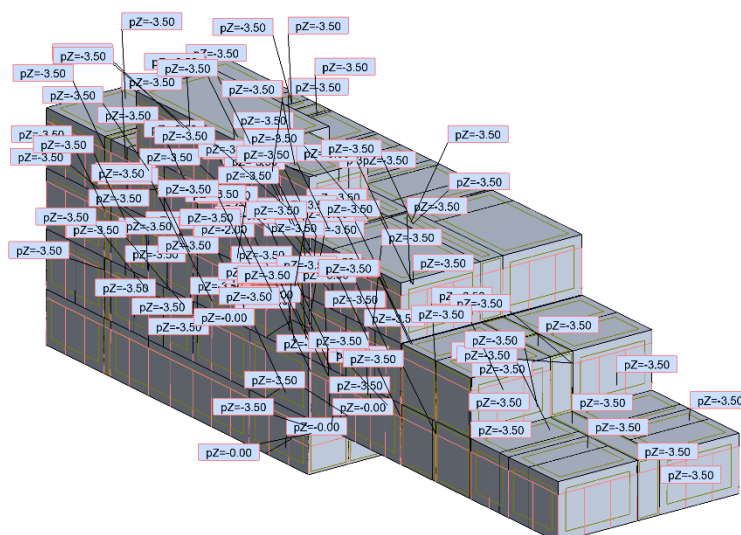


Ilustracja 24: Widok 2 3D konstrukcji



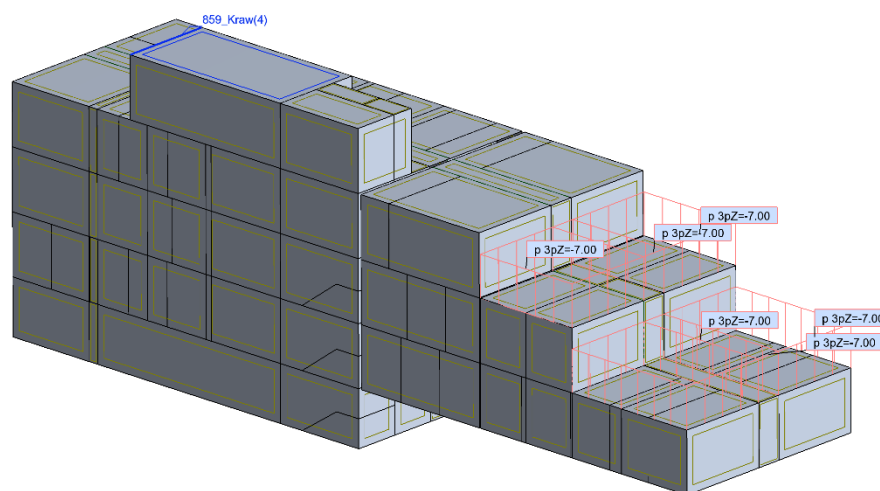
Przypadek: 1 (CW)

Ilustracja 25: Przypadek obciążenia od ciężaru własnego konstrukcji



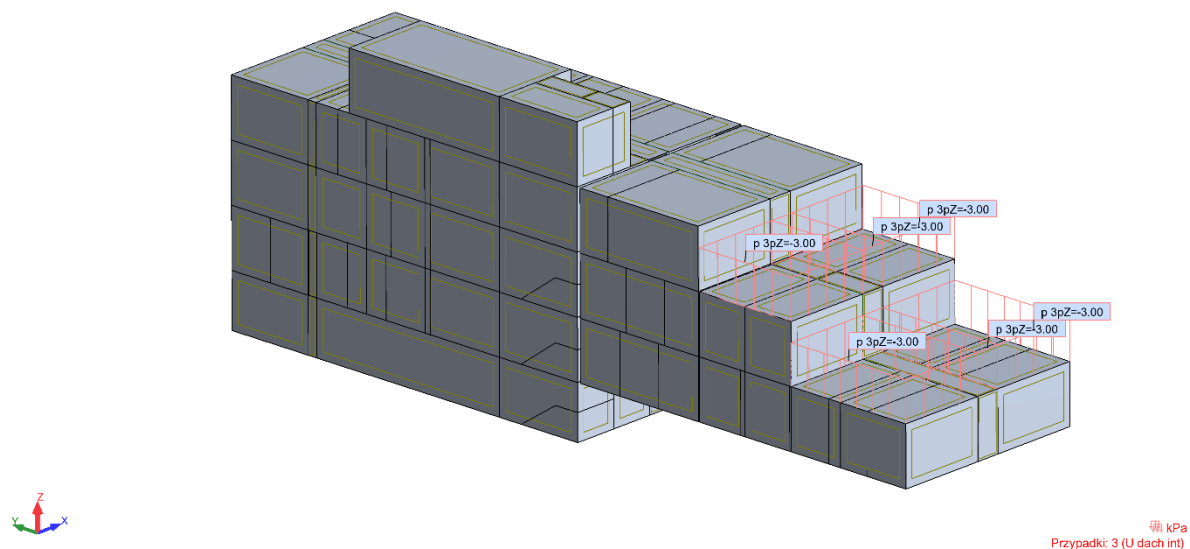
Przypadki: 14 (U lab)

Ilustracja 26: Przypadek obciążenia użytkowego - laboratorium

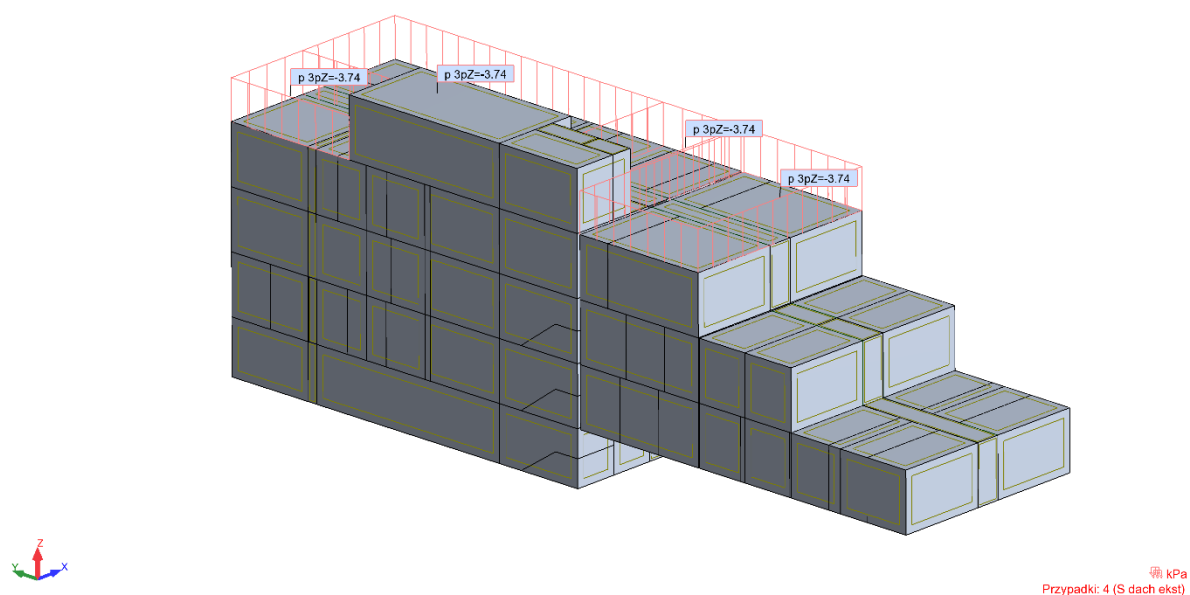


Przypadki: 2 (S dach int)

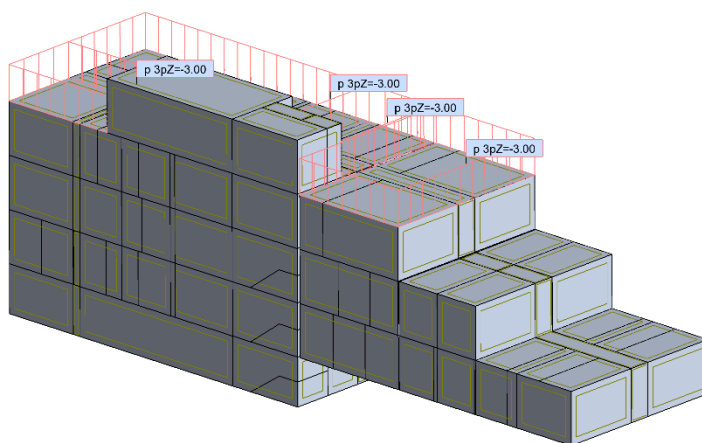
Ilustracja 27: Przypadek obciążenia stałego od dachu intensywnego.



Ilustracja 28: Przypadek obciążenia użytkowego od dachu intensywnego.

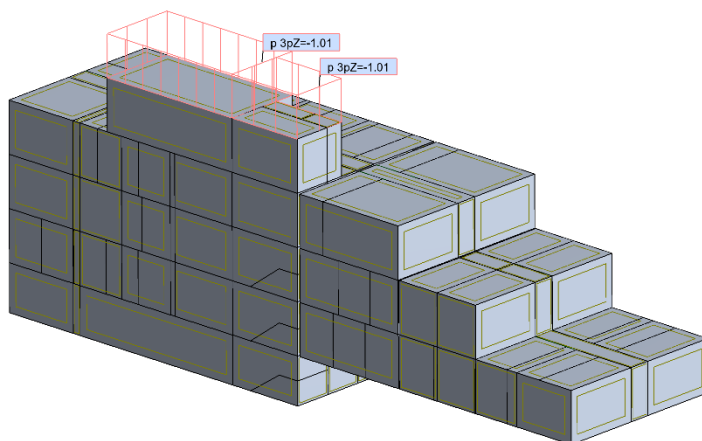


Ilustracja 29: Przypadek obciążenia stałego od dachu ekstensywnego



Przypadki: 5 (U dach ekst) kPa

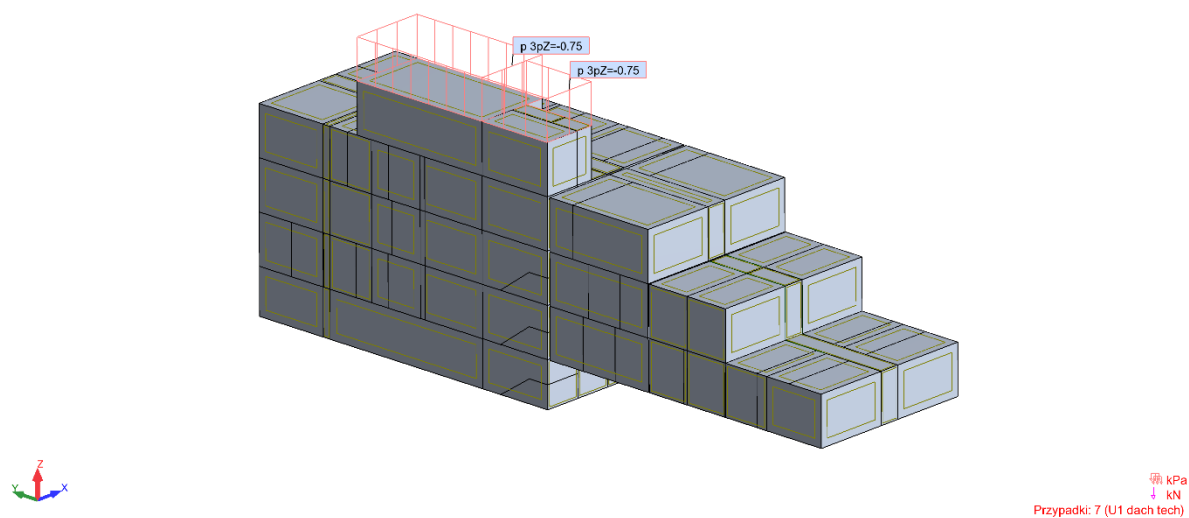
Ilustracja 30: Przypadek obciążenia użytkowego od dachu ekstensywnego



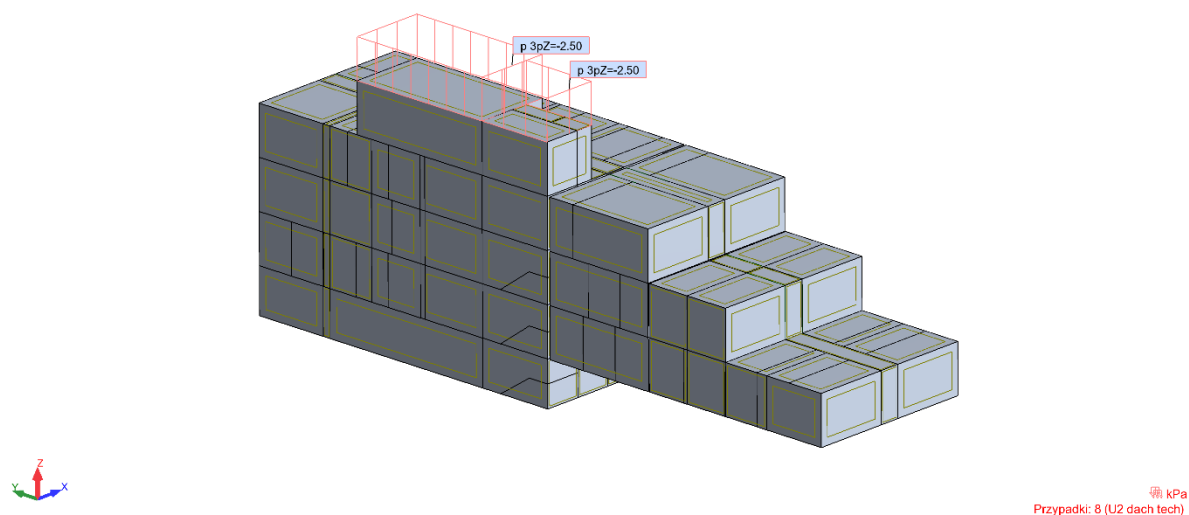
Przypadki: 6 (S dach tech) kPa

Ilustracja 31: Przypadek obciążenia stałego od dachu technicznego





Ilustracja 32: Przypadek obciążenia użytkowego 1 dachu technicznego



Ilustracja 33: Przypadek obciążenia użytkowego 2 dachu technicznego



Ilustracja 35: Przypadek obciążenia od wiatru 1 na konstrukcję



Ilustracja 36: Przypadek obciążenia od wiatru 2 na konstrukcję



Ilustracja 37: Przypadek obciążenia od wiatru 3 na konstrukcję

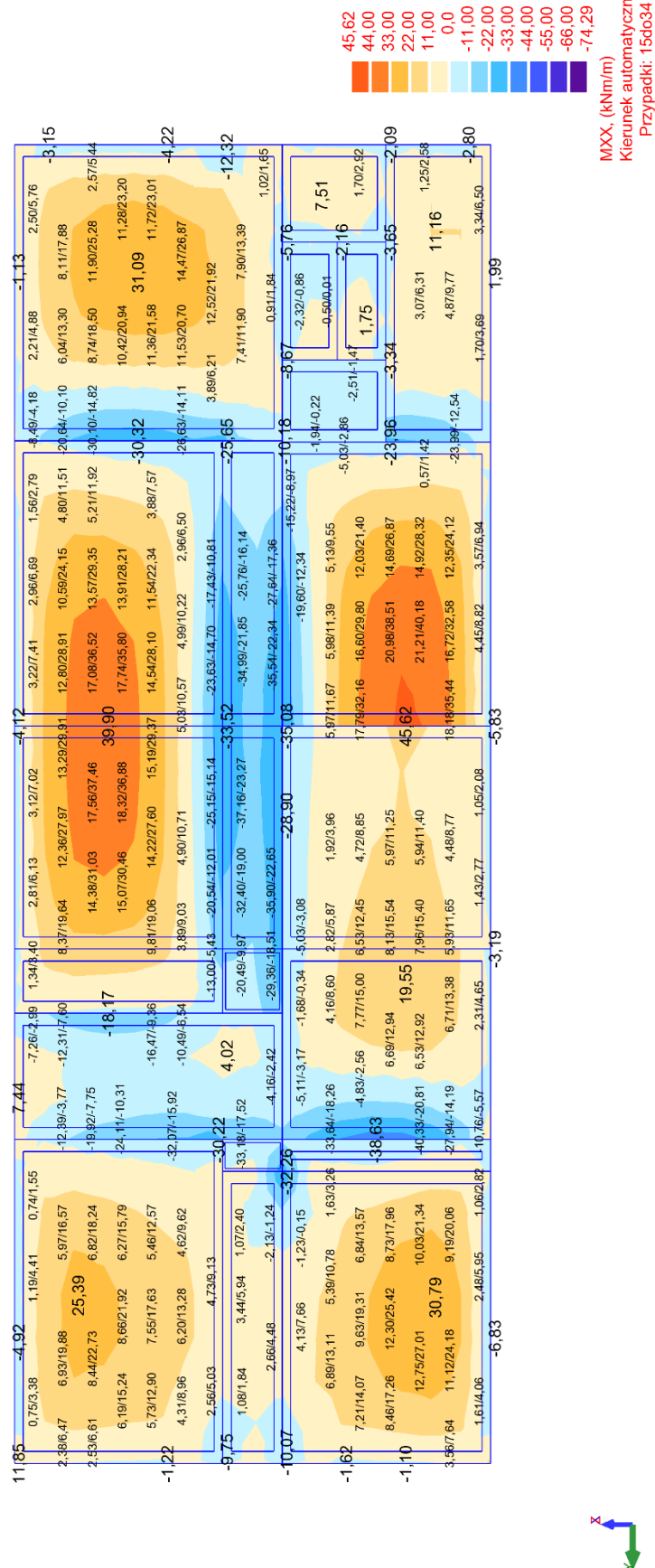
A 3D visualization of a rectangular prism with a grid of points. Each point is labeled with a coordinate triple (x, y, z) in a box. The points are colored in a gradient from blue to red, and the prism is outlined in red.



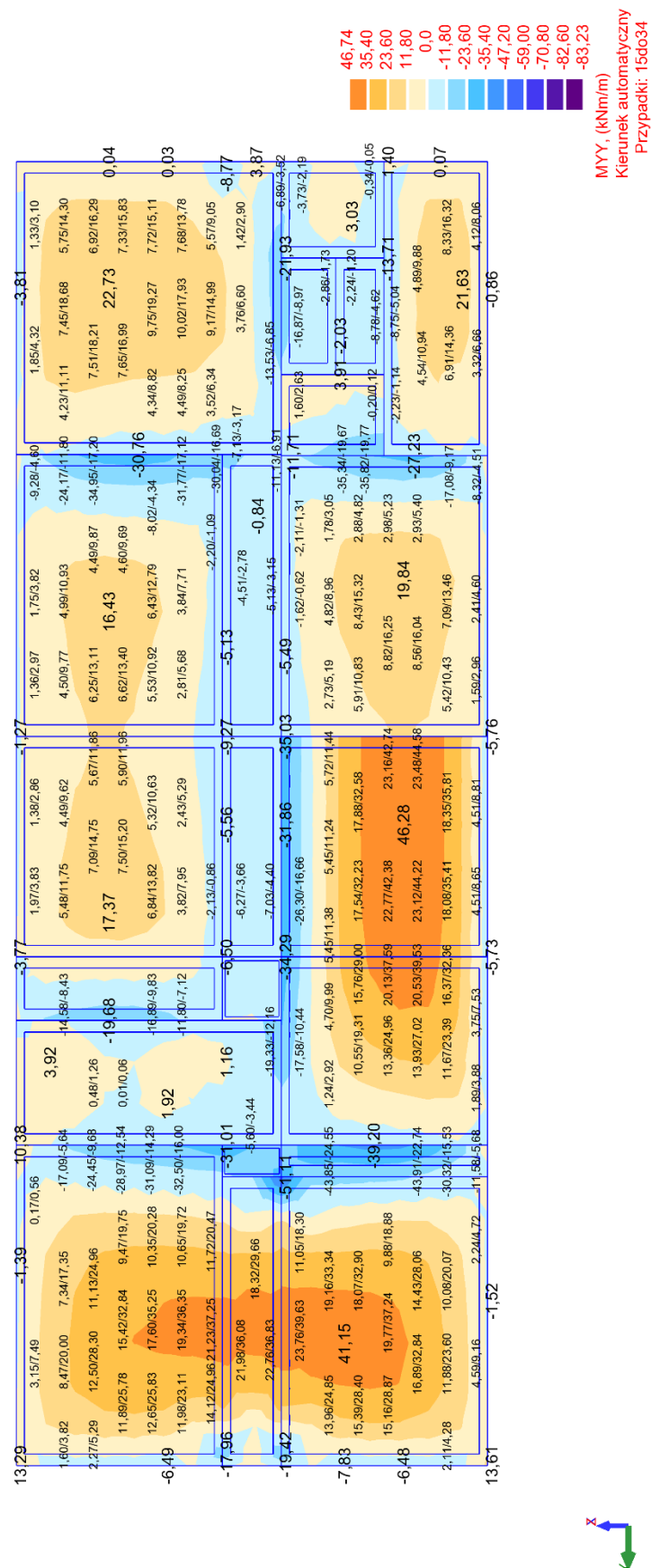
Ilustracja 38: Przypadek obciążenia od wiatru 4 na konstrukcję

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
15 (K)	SGN1	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+9)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
16 (K)	SGN2	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+3+5+7+8+14)*1.35+9*1.50$
17 (K)	SGN3	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+10)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
18 (K)	SGN4	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+11)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
19 (K)	SGN5	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+12)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
20 (K)	SGN6	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+13)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
21 (K)	SGN7	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.00+10*1.50$
22 (K)	SGN8	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.00+11*1.50$
23 (K)	SGN9	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.00+12*1.50$
24 (K)	SGN10	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.00+13*1.50$
25 (K)	SGN11	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+9+10)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
26 (K)	SGN12	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+9+11)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
27 (K)	SGN13	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+12)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
28 (K)	SGN14	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+9+13)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
29 (K)	SGU15	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+3+5+7+8+14)*1.00$
30 (K)	SGU16	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3+4+5+6+7+8+9+14)*1.00$
31 (K)	SGU17	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3+4+5+6+7+8+10+14)*1.00$
32 (K)	SGU18	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+3+5+7+8+14+11)*1.00$
33 (K)	SGU19	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+3+5+7+8+14+12)*1.00$
34 (K)	SGU20	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3+4+5+6+7+8+13+14)*1.00$

### Ilustracja 39: Kombinacje obciążeń



Ilustracja 40: Momenty w płycie fundamentowej w kierunku X

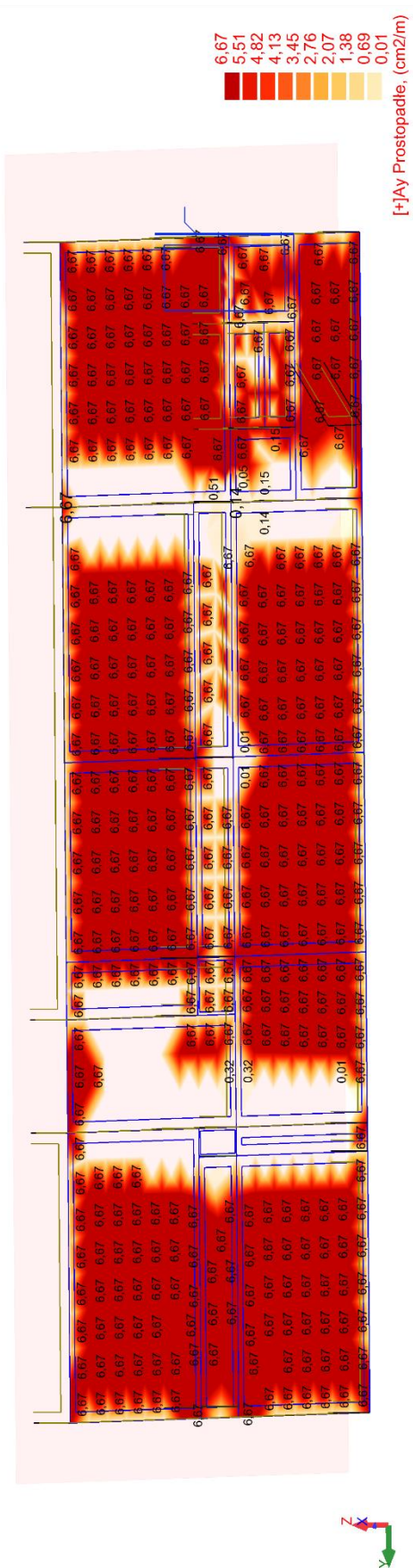


Ilustracja 41: Momenty w płycie fundamentowej w kierunku Y

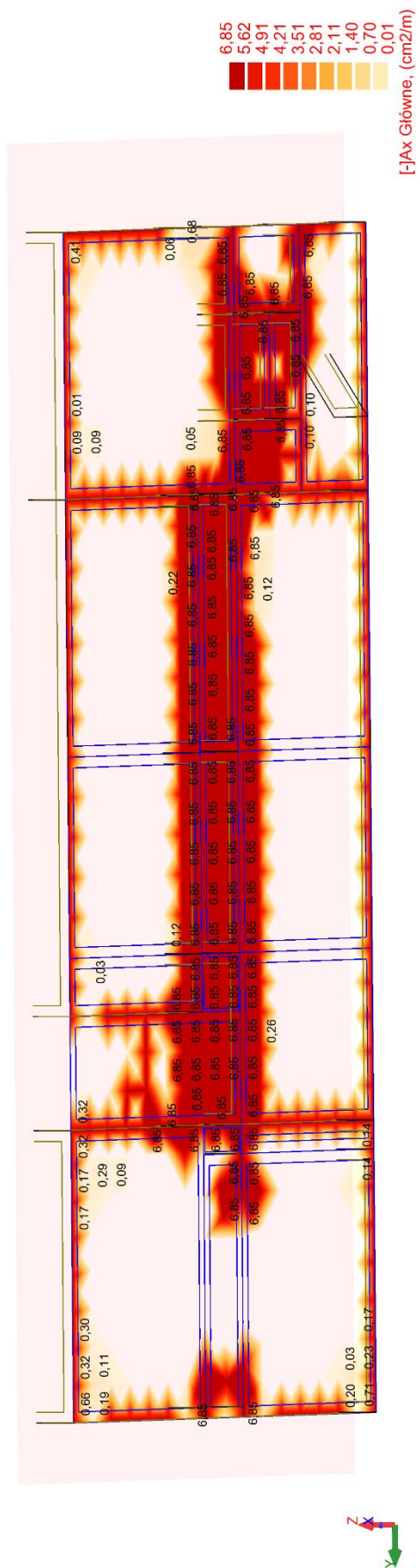








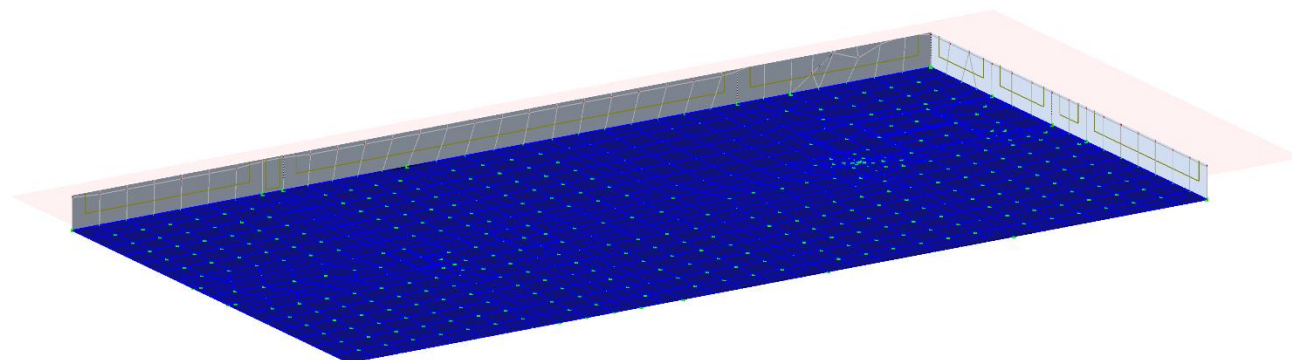
Ilustracja 44: Zbrojenie górą płyty fundamentowej w kierunku Y



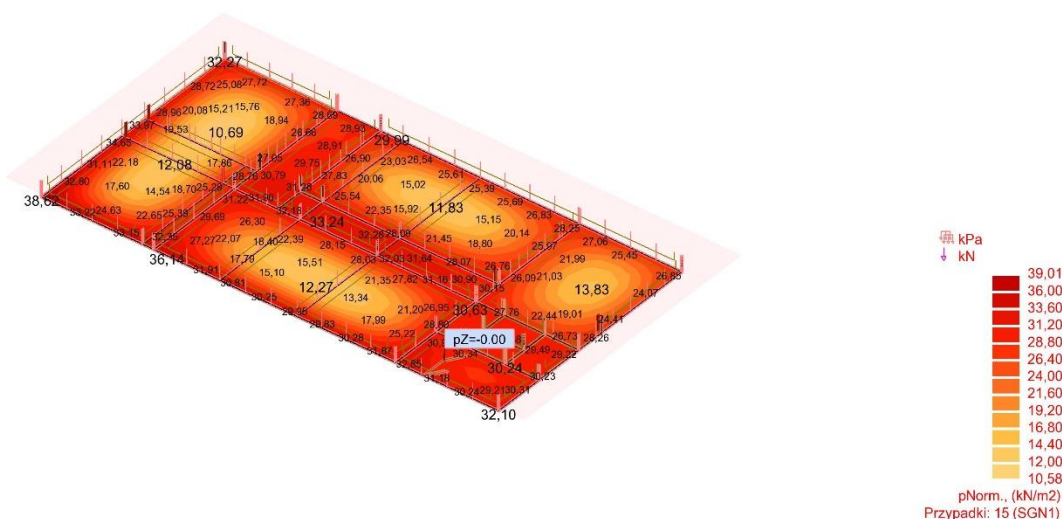
Ilustracja 45: Zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku X







Ilustracja 47: Model płyty fundamentowej



Ilustracja 48: Odpór gruntu

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Opracował: mgr inż Mariusz Jurkiewicz  
 „Best Building Consultants” Sp. z o.o., Warszawa  
 kwiecień 2020

