

INWESTOR:



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

**JEDNOSTKA
PROJEKTOWA:**



**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

PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI

TYTUŁ:

SGGW – PROJEKT WYKONAWCZY 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

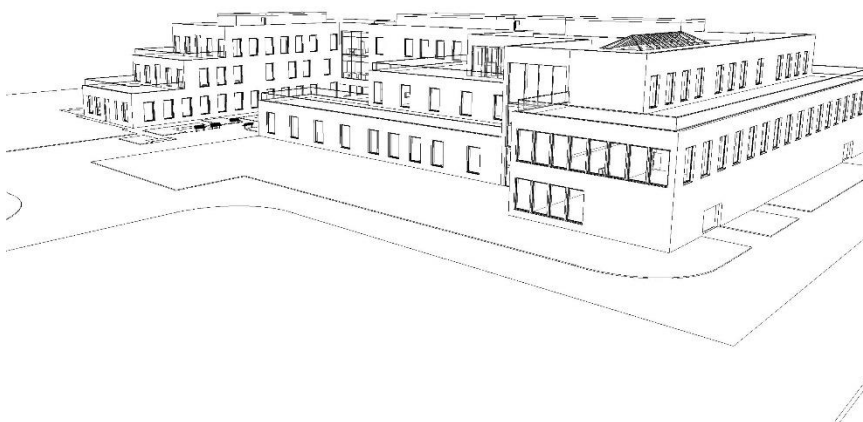
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

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

mgr inż. Krzysztof Zastawny up. Nr MAZ/0912/PBKb/17

mgr inż. Adrian Kalinowski

inż. Piotr Bagiński

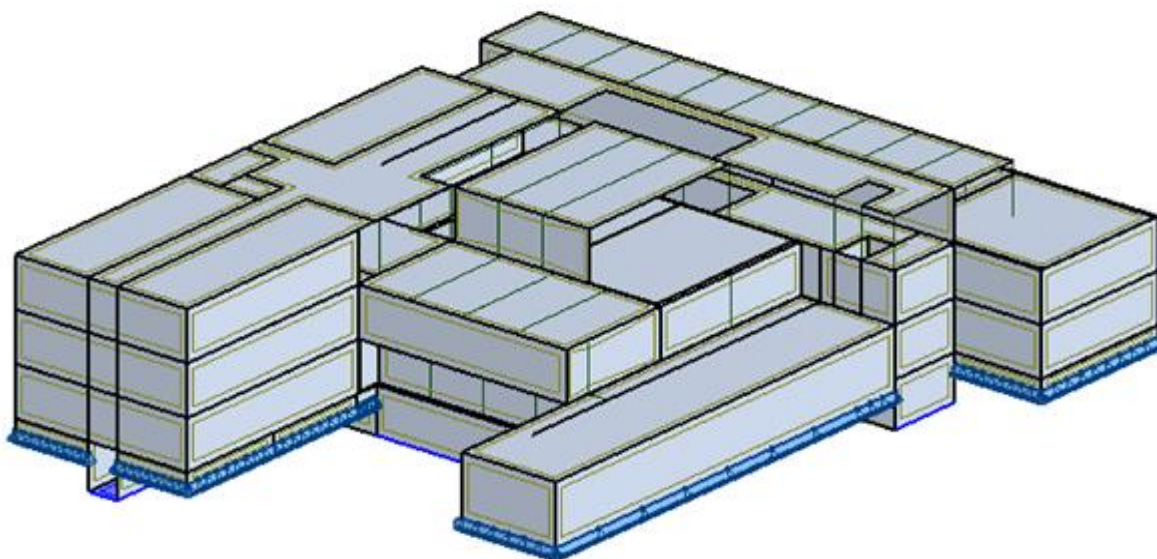
inż. Bartosz Niewczas

inż. Damian Dębski

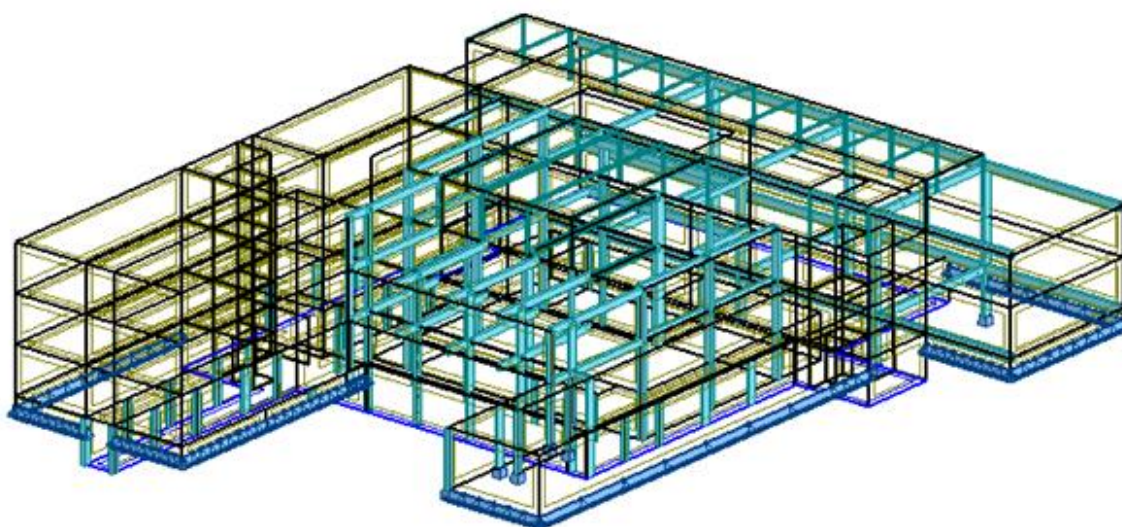
Lipiec 2020

Spis treści

A. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
A1. Podstawa opracowania	5
A2. Zakres opracowania Projektu Wykonawczego konstrukcji.....	5
A3. Cel opracowania Projektu Wykonawczego	5
B. OPIS KONSTRUKCJI	6
B1. Warunki gruntowe.....	6
B2. Technologia	7
B3. Fundamenty.....	7
B4. Stropy.....	7
B5. Słupy	7
B6. Ściany nośne	8
B7. Ściany zewnętrzne.....	8
B8. Schody	8
B9. Konstrukcja łącznika dwukondygnacyjnego	8
B10. Zabezpieczenia konstrukcji żelbetowych i stalowych	8
C. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE.....	9
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 Południowo - Wschodniego	19
C5. Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji Segmentu Północno - Zachodniego	23
D. RAPORT Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH KONSTRUKCJI.....	40



Ilustracja 1: Przestrzenny model obliczeniowy segmentów południowo - wschodnich.



Ilustracja 2: Obliczeniowy model elementów prętowych konstrukcji.

A. CZĘŚĆ OGÓLNA

A1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania są:

- zlecenie Inwestora – Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
- Projekt Budowlany i Projekt Wykonawczy w branży architektonicznej - opracowane 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, opracowana przez mgr Marcina Cępa w grudniu 2019 r.

A2. Zakres opracowania Projektu Wykonawczego konstrukcji.

Zakres Projektu Wykonawczego konstrukcji obejmuje przedstawienie graficzne wszystkich elementów konstrukcji budynku:

- fundamenty
- słupy
- belki
- ściany
- stropy
- schody, w tym schody wspornikowe
- konstrukcja stropodachu

Obliczenia konstrukcji zespołu budynków podzielono na dwa segmenty: Segment północno - zachodni pomiędzy osiami 1 – 4 oraz segment południowo - wschodni: pomiędzy osiami 5 – 12.

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

W Projekcie Wykonawczym konstrukcji przedstawiono układy konstrukcyjne, w szczególności stropy (w tym również płyty strunobetonowe), słupy, belki. Przedstawiono także sposób posadowienia budynku na gruncie: poprzez płytę fundamentową żelbetową, monolityczną oraz poprzez ławy fundamentowe. W wykonanych modelach konstrukcyjnych: przedstawiamy geometrię, obciążenia, a także prezentujemy wyniki analizy konstrukcji, w szczególności: obliczenia dla płyty fundamentowej.

Szczegółową prezentację graficzną zbrojenia elementów żelbetowych, elementów stalowych zamieszczamy w niniejszym projekcie. Szkice i kompletne obliczenia konstrukcji zamieszczone są w Raporcie Obliczeniowym.

A3. Cel opracowania Projektu Wykonawczego.

Niniejszy Projekt Wykonawczy konstrukcji budynku został wykonany w celu realizacji wykonawstwa 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	ρ [t/m ³]	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

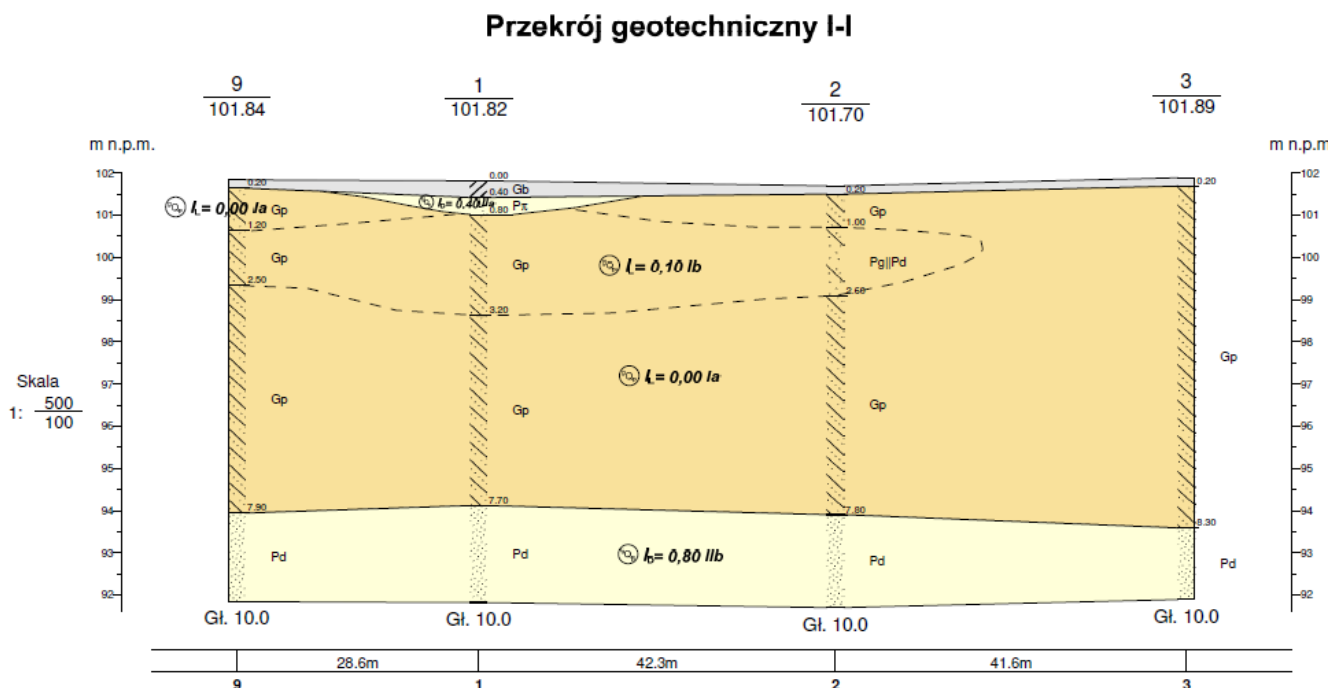
Ilustracja 3: Nośność gruntu – wyciąg z Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego'

Zbadany grunt wykazuje jednolitość – 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 twardeplastyczne (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.

Π	pył	
Gp	głina piaszczysta	
G	głina	
G _π	głina pylasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	głina zwięzła	
G _{πz}	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, część ścian.

Wyjątek stanowi konstrukcja na II piętrze pomiędzy osiami 11 i 11a: w postaci lekkiej stalowej konstrukcji dachu; gdzie warstwą nośną jest blacha fałdowa oparta na belkach stalowych. Wyjątkami w stosunku do konstrukcji żelbetowej są dźwigary stalowe służące do oparcia płyt stropowych oraz stanowiące zasadniczą konstrukcję łącznika.

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, warstwy posadzek w tych obszarach będą realizowane na zagęszczonych warstwach pospólek, na gruncie.

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 (od 270mm do 500mm). Wybrano technologię płyt HC/HCW. Na rysunkach podano układ płyt stropowych strunobetonowych z podaniem typów i grubości. Realizacja stropów z tych płyt wymaga Projektu Warsztatowego, który w ramach dostawy płyt opracowuje Producent płyt strunobetonowych. Wybór Producenta winien być wyprzedzająco uzgodniony Projektantem Konstrukcji z BBC Sp. z o. o.

Stropy z żelbetowej monolitycznej płyty monolitycznej o grubości 26 cm – 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.

W korytarzach zaprojektowano stropy z płyt żelbetowych monolitycznych o grubości 16 cm.

B5. Słupy

Słupy żelbetowe monolityczne. Należy zwrócić szczególną uwagę na precyzyjne mocowanie blach stalowych kotwiących (silnych marek) w słupach. Elementy te będą wbetonowane w słupach.



B6. Ściany nośne

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

Ścianami nośnymi są również ściany z bloczków „Silka” o grubości 24 cm lub 18 cm klasy 20 MPa, klasa zaprawy M10.

B7. Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nadziemne- bloczki ‘Silka’ pełne, o grubości 24cm o wytrzymałości 20 MPa, na zaprawie klasy M10.

B8. Schody

Ściany klatek schodowych i szybów windowych żelbetowe monolityczne. Biegi i spoczniki biegowe żelbetowe monolityczne. Fragmenty ścian trzonów komunikacyjnych są pozostawione do wymurowania przy zastosowaniu bloczków „Silka” klasy 20 MPa na zaprawie klasy M10.

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 płytami stropowymi prefabrykowanymi sprężonymi 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.

Główne belki stalowe łącznika będą stabilizowane kotwami stalowymi dla uniknięcia przesuwu konstrukcji.

B10. Zabezpieczenia konstrukcji żelbetowych i stalowych.

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

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

Stal profilowa będzie oczyszczona do stopnia Sa 2,5, a następnie pomalowana farbą zabezpieczającą stal przeciwpożarowo do 2 godzin odporności ogniowej. Farba ta winna mieć jednocześnie własności antykorozyjne. Farba wymaga posiadania Europejskiego Certyfikatu na odporność przeciwpożarową. W przypadku problemów Wykonawcy ze znalezieniem odpowiedniego preparatu Projektanci Konstrukcji wskażą odpowiedni preparat.

C. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

Dla tematycznego budynku wykonano komplet obliczeń statycznych dla wszystkich elementów konstrukcyjnych. Raport Obliczeniowy pozostaje w archiwum Zespołu Konstrukcji BBC Sp. z o. o. i może być udostępniony Inwestorowi na jego wniosek.

C1. Obciążenia

W celu dokonania obliczeń statycznych, przyjęto następujące obciążenia:

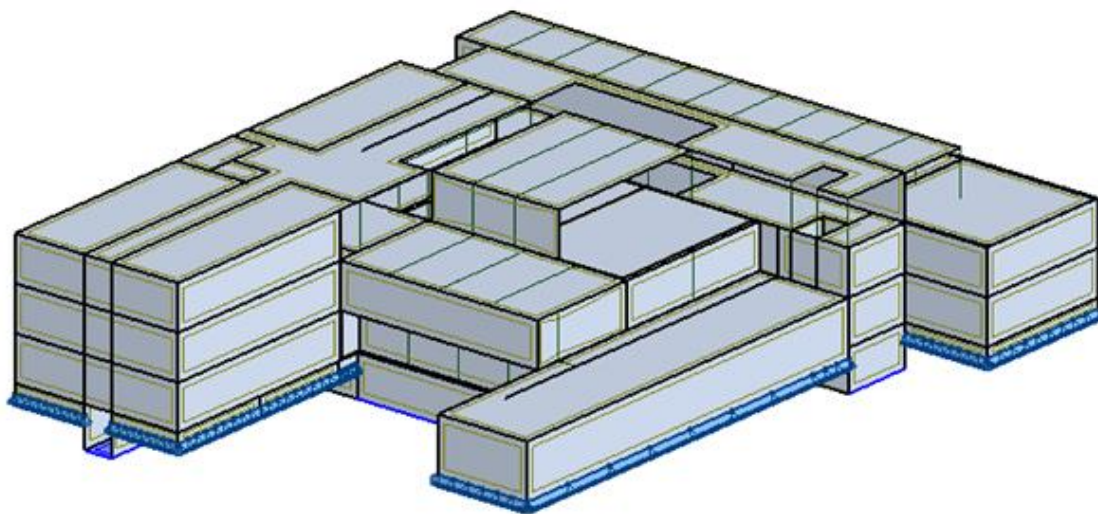
Warstwy stropowe

Lp.	Wyszczególnienie	Grubość warstwy [m]	Ciężar w stanie powietrznosuchym [kN/m³]	Wartość charakterystyczna obciążenia [kN/m²]	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa obciążenia kN/m²
A	B	C	D	E	F	G
	Warstwy wykończeniowe					
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
	Razem ciężar warstw g, kN/m²			2,47	1,35	3,33

Obciążenia użytkowe

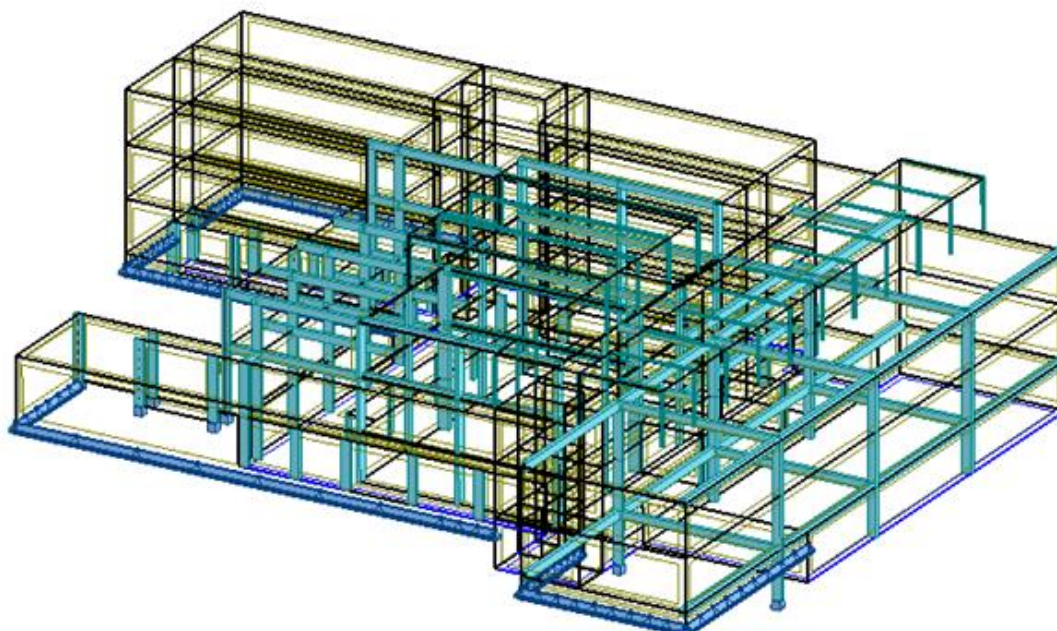
Lp.	Wyszczególnienie			Wartość charakterystyczna obciążenia [kN/m²]	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa obciążenia [kN/m²]
A	B	C	D	E	F	G
1	komunikacja- Foyer			5,00	1,50	7,50
2	laboratoria			3,50	1,50	5,25
3	magazyny lekkie			5,00	1,50	7,50
4	sale dydaktyczne			4,00	1,50	6,00
5	ścianki działowe 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.

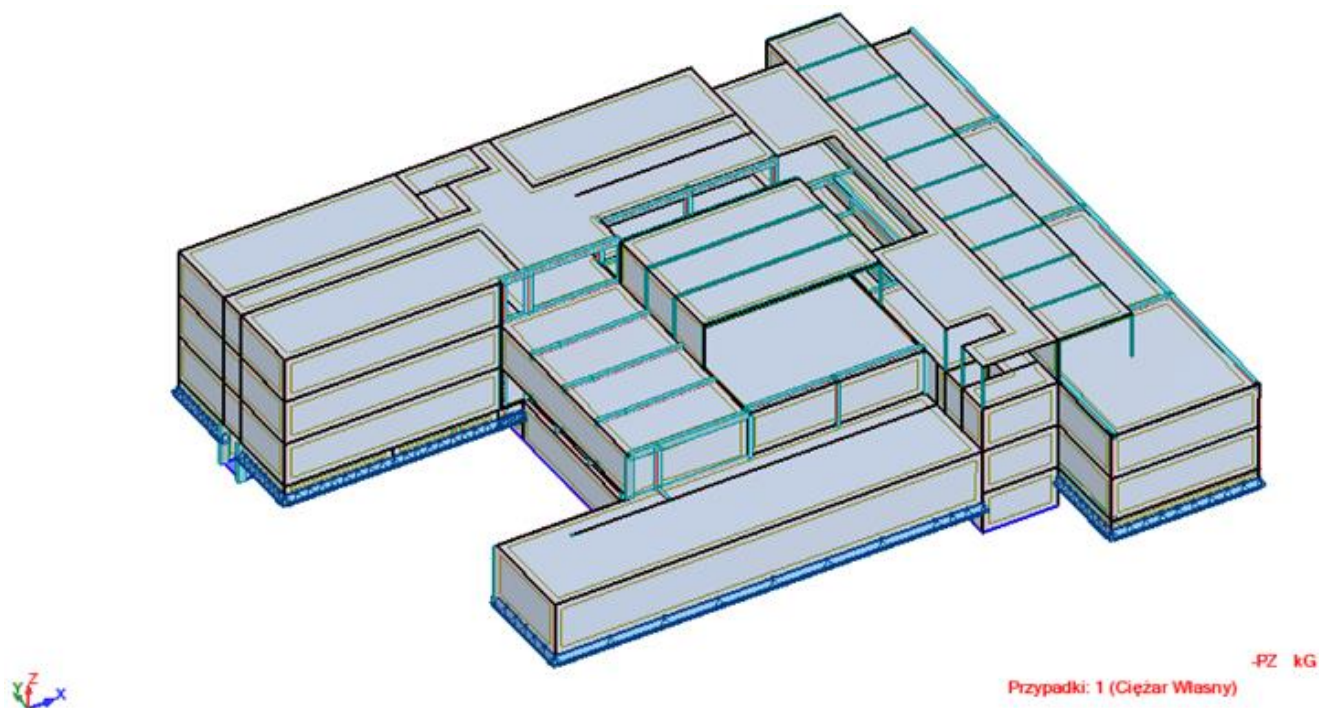


Przypadki: 12do15

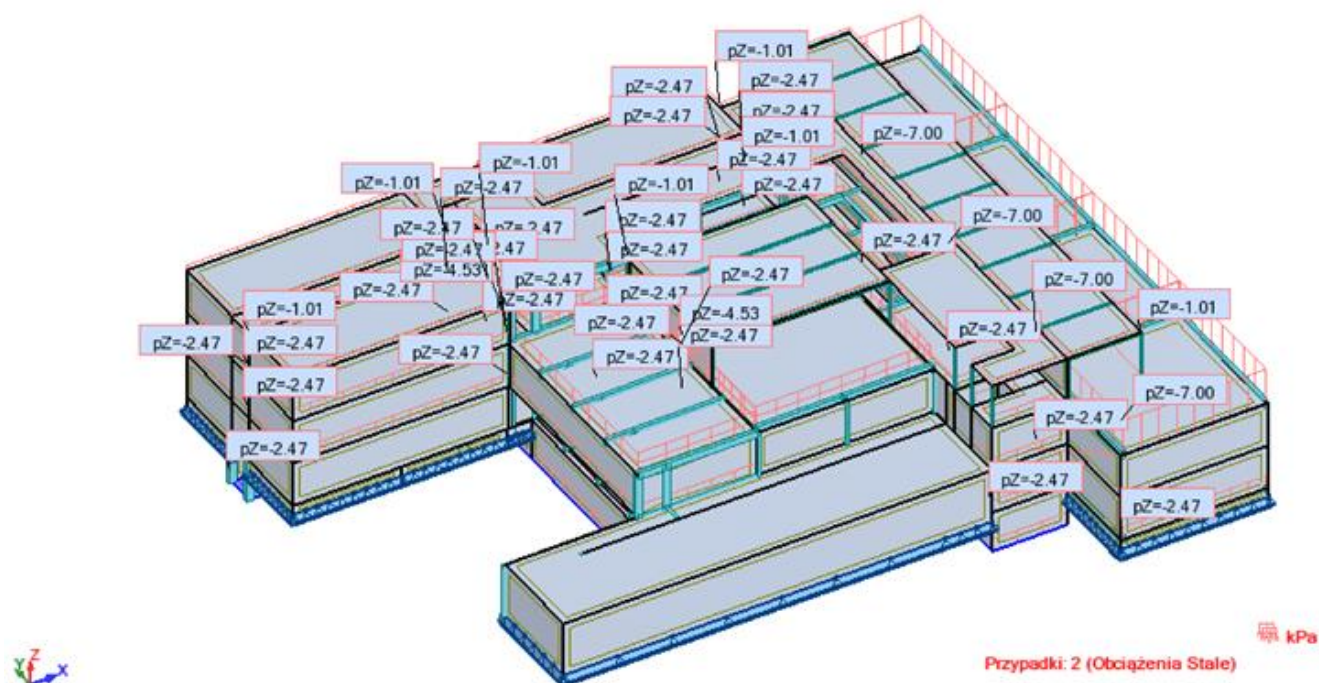
Ilustracja 6: Przestrzenny model obliczeniowy konstrukcji; stropy, ściany w formie paneli.



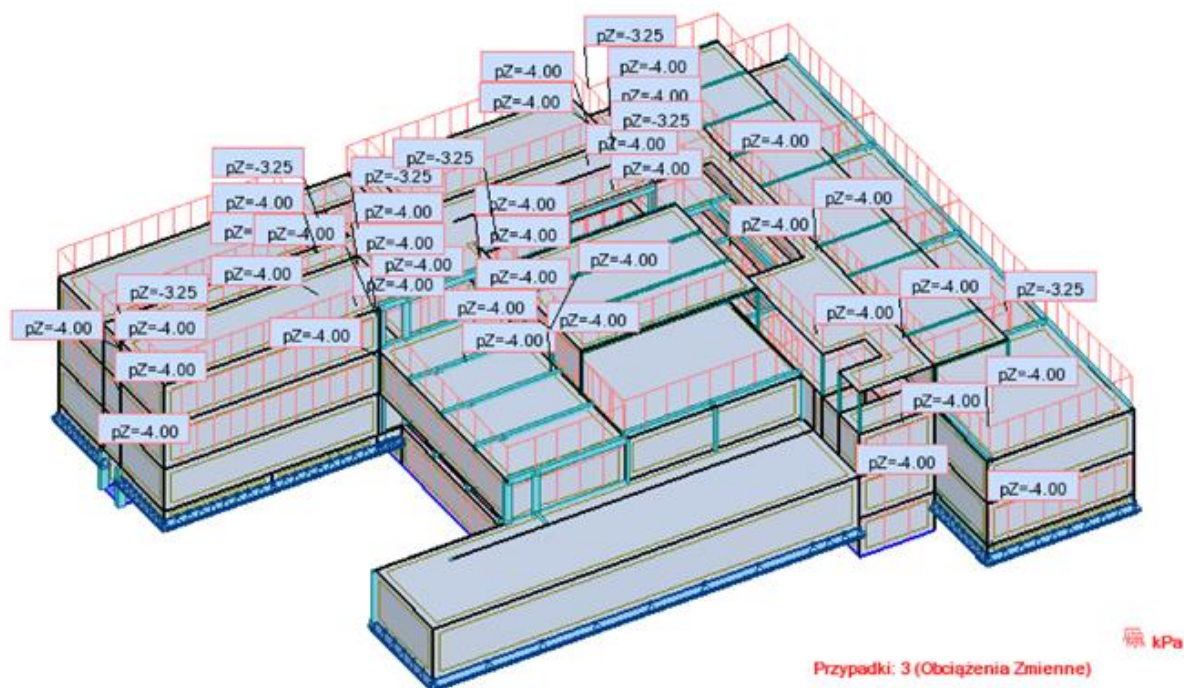
Ilustracja 7: Przestrzenna rama żelbetowa, elementy prętowe (kolor jasnoniebieski).



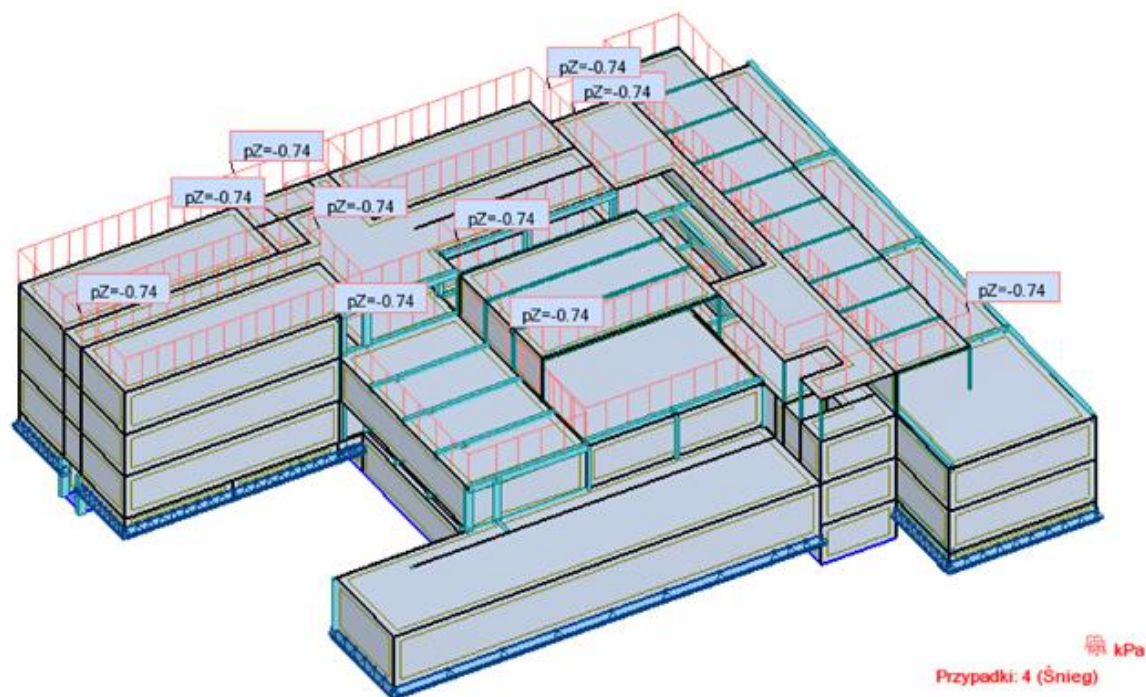
Ilustracja 8: 1) przypadek obciążenia: Ciężar Własny.



Ilustracja 9: 2) przypadek obciążenia: Obciążenia Stałe.



Ilustracja 10: 3) przypadek obciążenia: Obciążenia Zmienne.

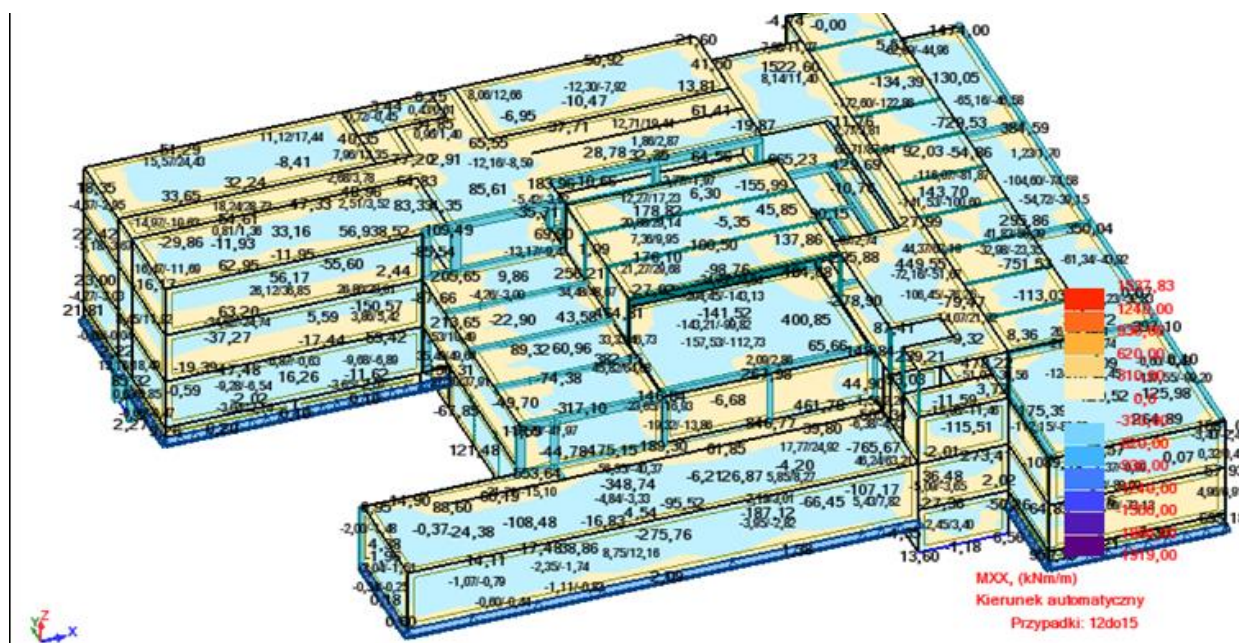


Ilustracja 11: 4) przypadek obciążenia: Obciążenie Śniegiem

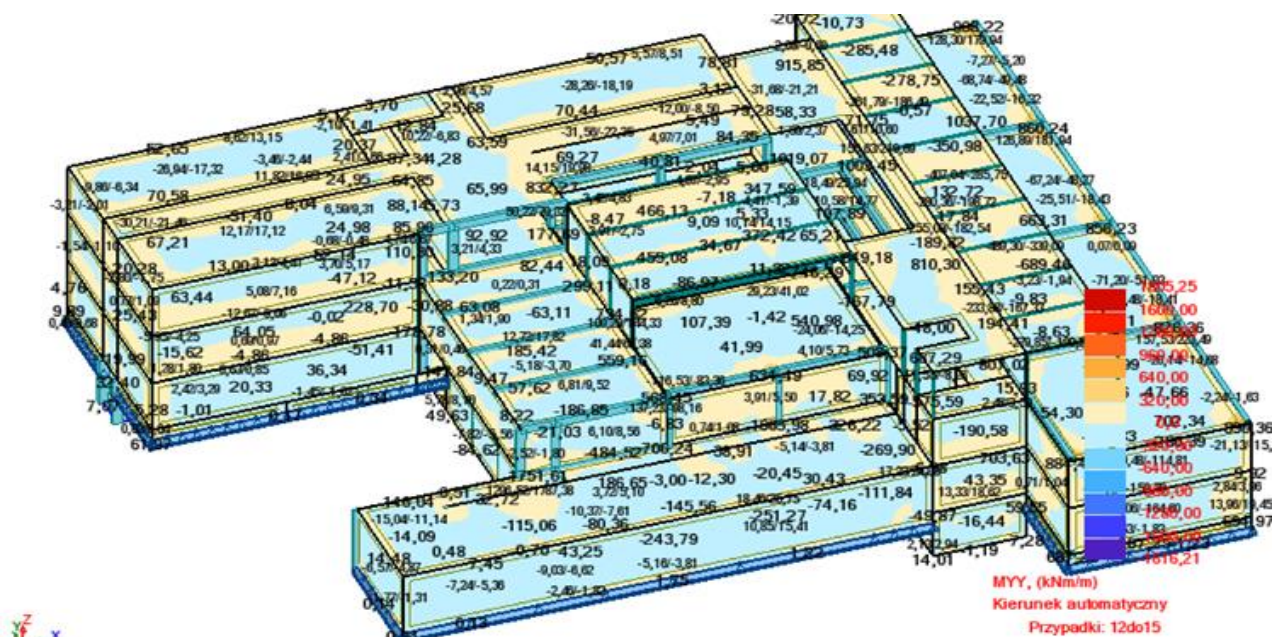
Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
12 (K)	SGN1	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4)*1.35+3*1.50$
13 (K)	SGN2	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+3)*1.35+4*1.50$
14 (K)	SGU1	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3)*1.00$
15 (K)	SGU2	Kombinacja liniowa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

Ilustracja 12: Kombinacje Obciążeń.

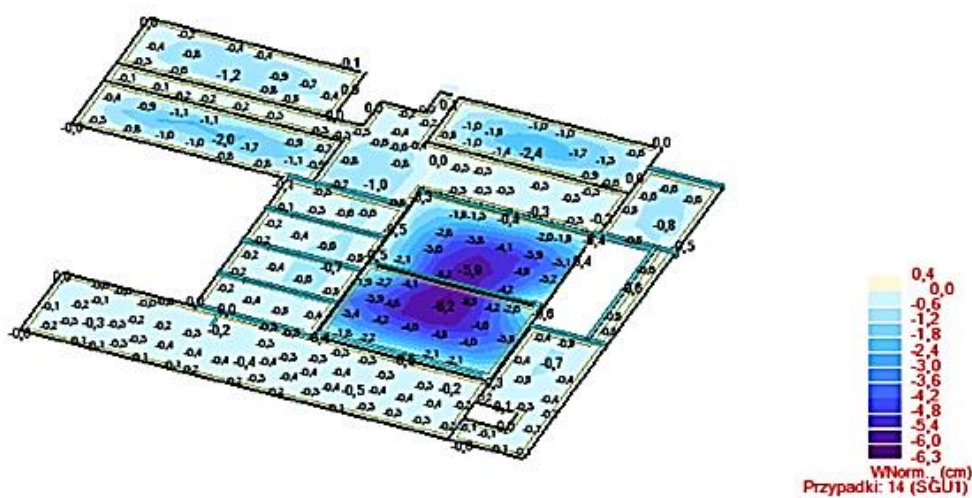
C3. Prezentacja wybranych rezultatów analizy konstrukcji.



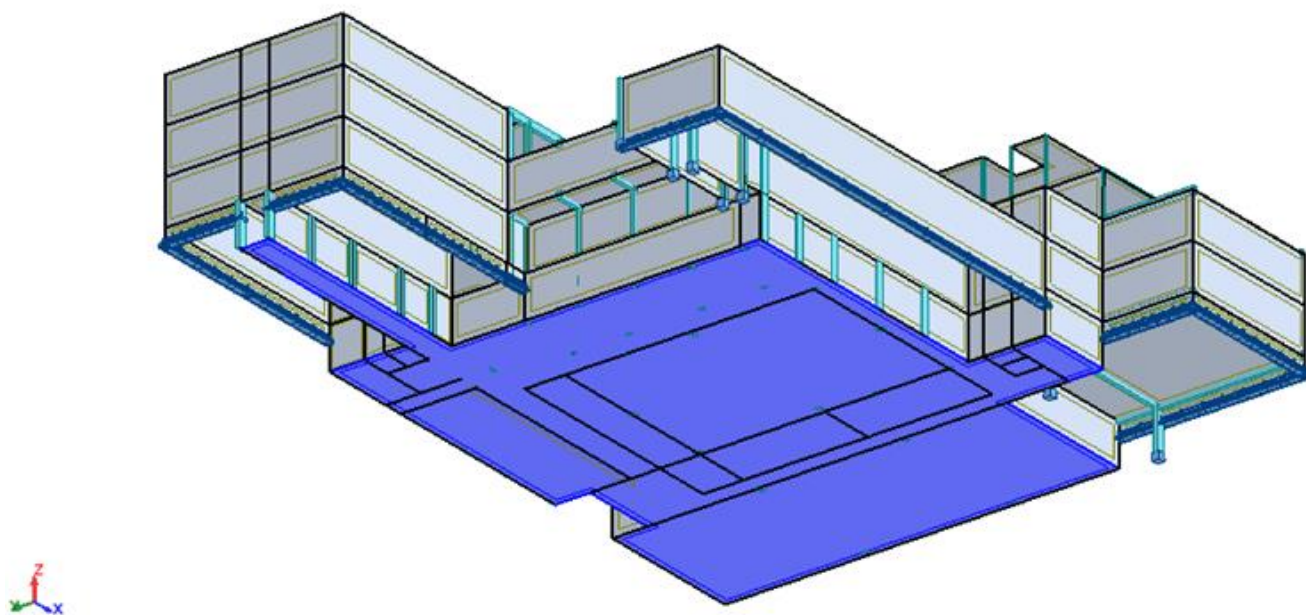
Ilustracja 12: Momenty zginające Mx.



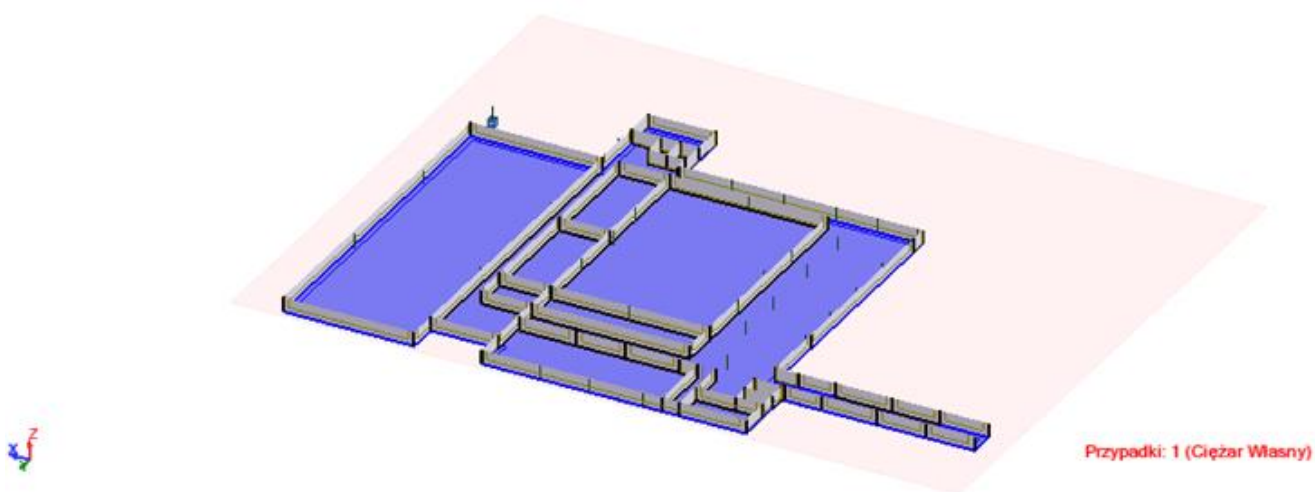
Ilustracja 13: Momenty zginające M_y .



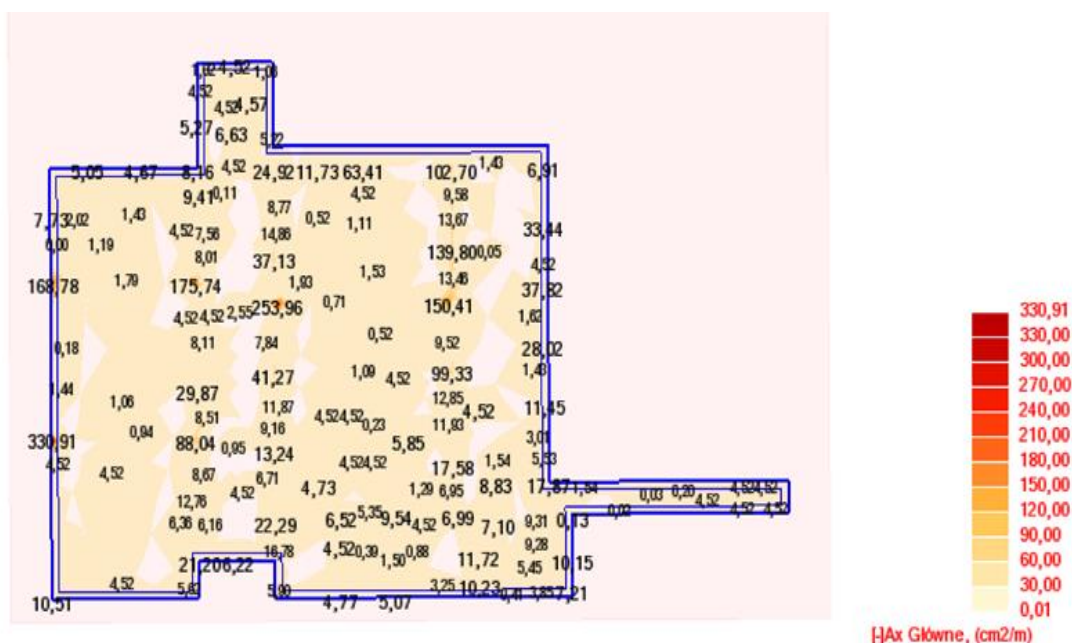
Ilustracja 14: Przemieszczenia konstrukcji na poziomie stropu nad parterem.



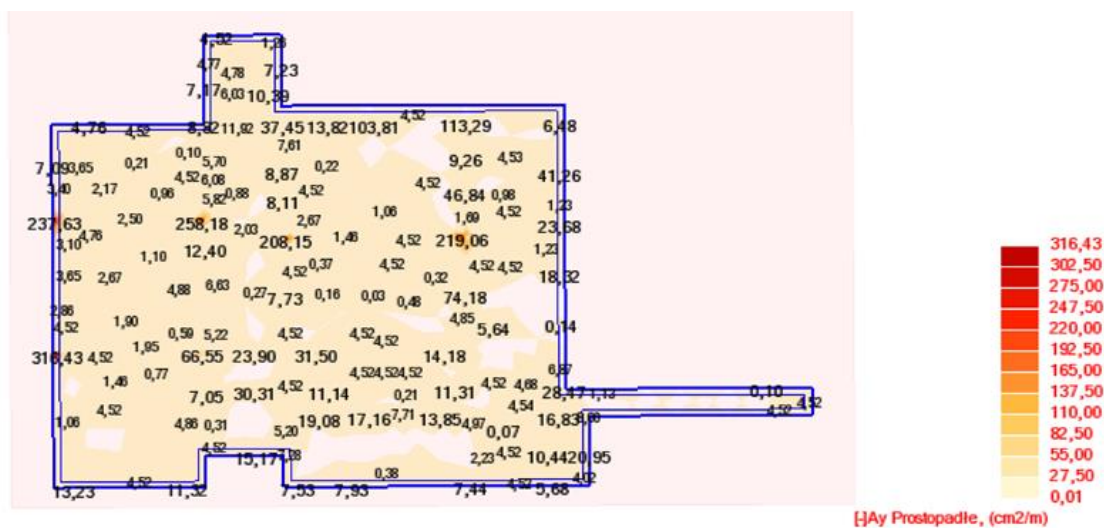
Ilustracja 15: Płyta fundamentowa – widok od spodu.



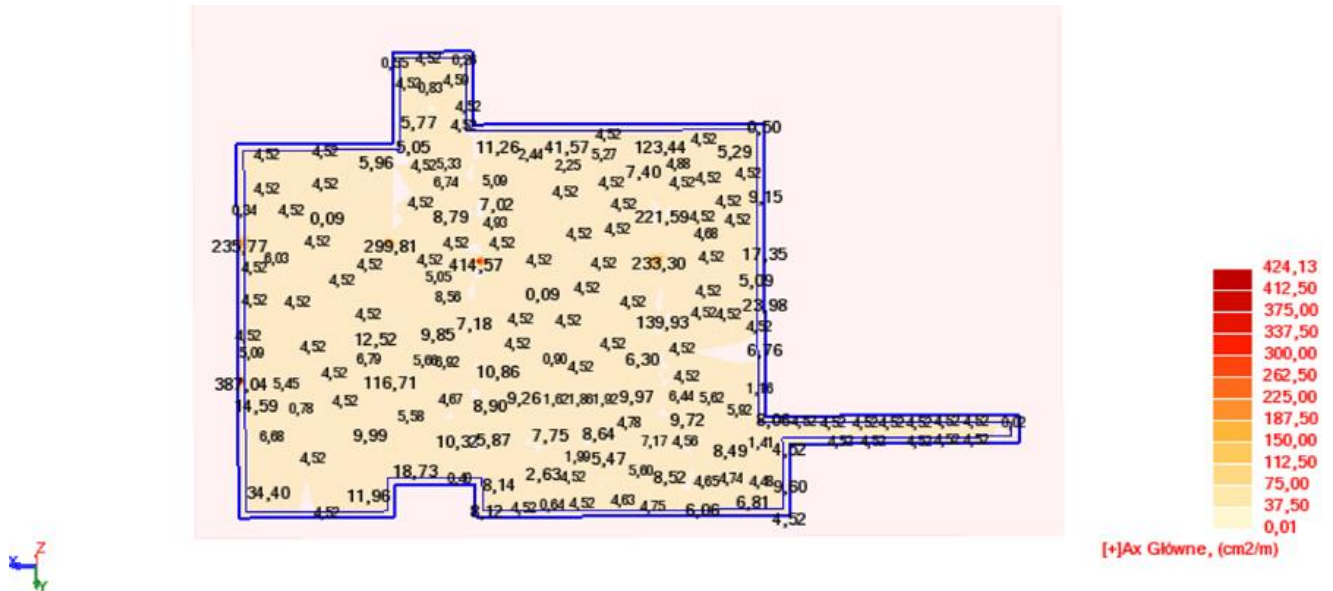
Ilustracja 16: Płyta fundamentowa – widok z góry.



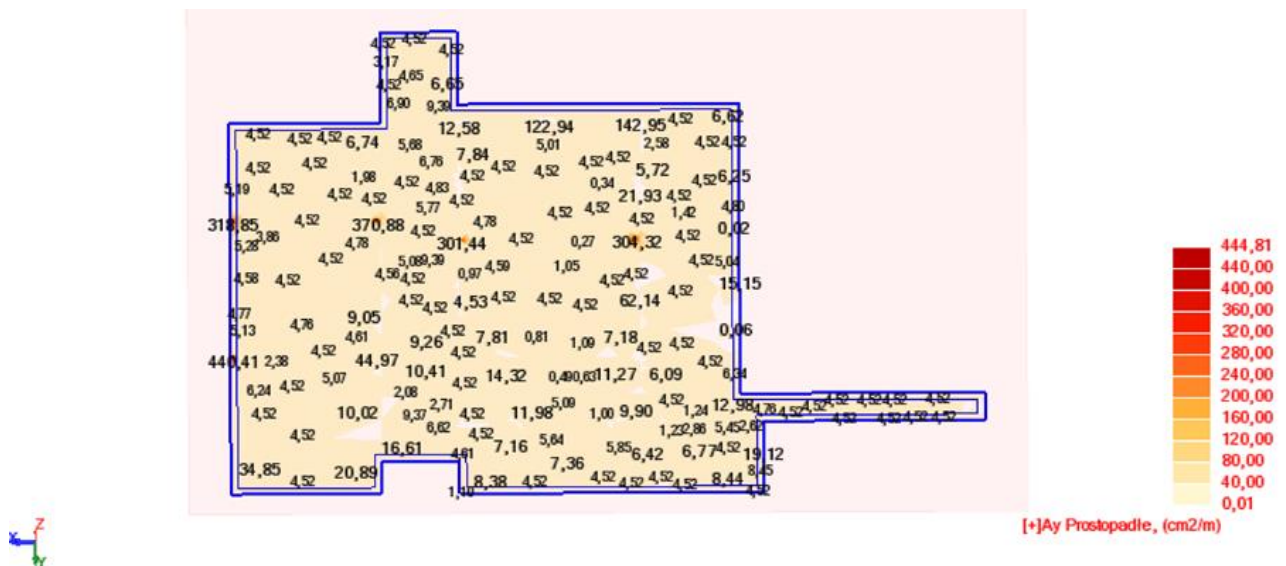
Ilustracja 17: Wymagane zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku X.



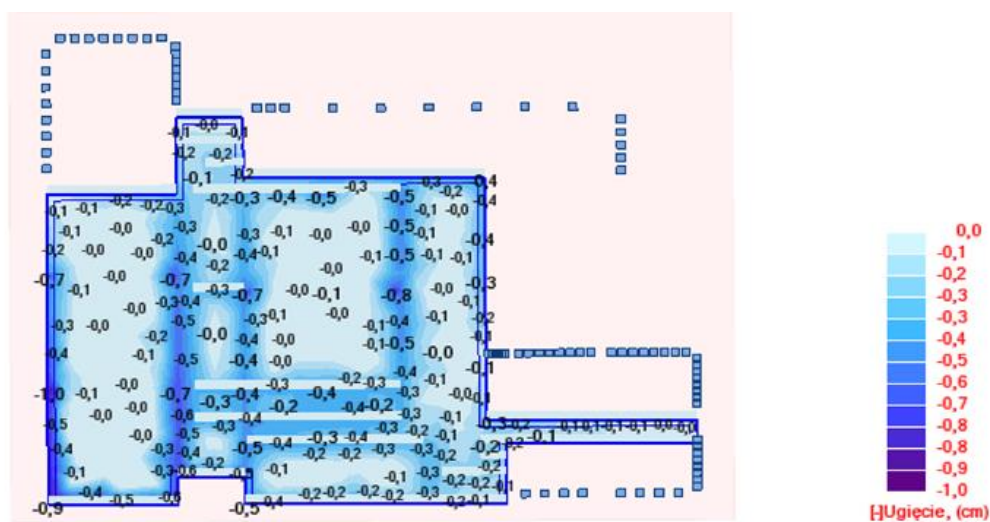
Ilustracja 18: Wymagane zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku Y



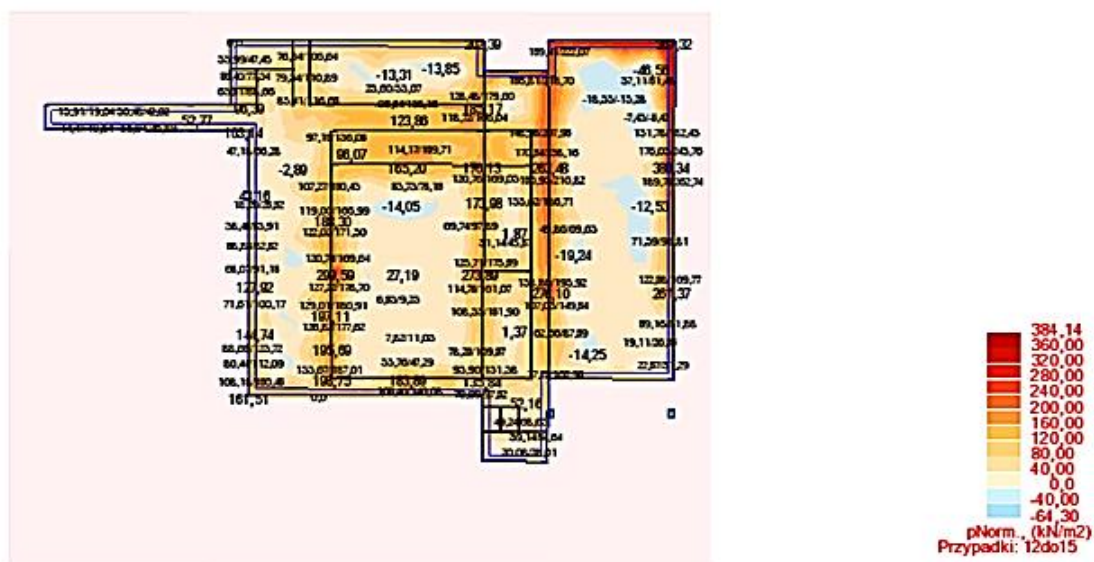
Ilustracja 19: Wymagane zbrojenie górą płyty fundamentowej w kierunku X.



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



Ilustracja 21: Przemieszczenia płyty fundamentowej.



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

C4. Obliczenia statyczne płyty żelbetowej fundamentowej Segmentu Południowo - Wschodniego.

Płyta fundamentowa Segmentu Południowo - Wschodniego (panel nr 134)**1.1. Zbrojenie:**

- Typ : Powłoka żelbetowa
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIN (B500SP); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- 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)
górną 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
 - 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 + ścisnienie/rozciąganie
- Klasa konstrukcji : S1

UWAGA : Finalnie w obliczeniach zaokrąglono rygor dopuszczalnych szerokości rys 0,3 mm.

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,25 (m)

Kontur:

	krawędź		początek		koniec		długość (m)
	x1	y1	x2	y2	x2	y2	
1	-5,50	3,00	0,00	3,00	0,00	3,00	5,50
2	0,00	3,00	5,50	3,00	5,50	3,00	5,50
3	5,50	3,00	11,85	3,00	11,85	3,00	6,35
4	11,85	3,00	16,13	2,99	16,13	2,99	4,28
5	16,13	2,99	16,40	2,99	16,40	2,99	0,27
6	16,40	2,99	16,40	5,09	16,40	5,09	2,10
7	16,40	5,09	16,40	7,16	16,40	7,16	2,07
8	16,40	7,16	16,40	10,70	16,40	10,70	3,54



SGGW – PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI

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
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	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	0,25 / 7,65	50,28 -39,35	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	3,52 / 0,25	54,10 -37,59	<input type="checkbox"/>
14	punktowa	0,80 / 0,40	68,78 -18,90	<input type="checkbox"/>
15	punktowa	0,80 / 0,40	68,78 -4,10	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	0,25 / 14,95	61,58 10,70	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	40,21 / 0,25	69,05 -9,41	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	40,21 / 0,25	54,10 -9,41	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	0,25 / 30,05	31,43 10,70	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	3,54 / 0,25	46,45 8,93	<input type="checkbox"/>
19	punktowa	0,80 / 0,25	46,18 10,70	<input type="checkbox"/>
20	punktowa	0,80 / 0,25	39,85 10,70	<input type="checkbox"/>
21	punktowa	0,80 / 0,25	34,20 10,70	<input type="checkbox"/>
22	punktowa	0,80 / 0,25	28,05 10,70	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	7,70 / 0,25	25,91 6,85	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	3,54 / 0,25	23,92 8,93	<input type="checkbox"/>
0	liniowa	3,54 / 0,25	16,40 8,93	<input type="checkbox"/>



1.5. Wyniki obliczeniowe:

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

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):				
424,13		330,91	440,41	316,43
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /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 ² /m)	424,13/0,00	387,04/0,00	387,04/0,00	387,04/0,00
Ax(-) (cm ² /m)	211,10/0,00	330,91/0,00	330,91/0,00	330,91/0,00
Ay(+) (cm ² /m)	39,48/0,00	440,41/0,00	440,41/0,00	440,41/0,00
Ay(-) (cm ² /m)	92,78/0,00	316,43/0,00	316,43/0,00	316,43/0,00
SGU				
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
SGN				
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)	-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
Nxx (kN/m)	-1334,91	9,31	574,87	574,87
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 (cm) <= fdop(+) = 3,0 (cm)

|f(-)| = 1,0 (cm) <= fdop(-) = 3,0 (cm)

1.5.5. Zarysowanie

górną warstwą

ax = 0,38 (mm) <= adop = 0,40 (mm)

ay = 0,40 (mm) <= adop = 0,40 (mm)

dolną warstwą

ax = 0,38 (mm) <= adop = 0,40 (mm)

ay = 0,40 (mm) <= adop = 0,40 (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

SGN/12
SGN/13
SGU/14
SGU/15

Definicja

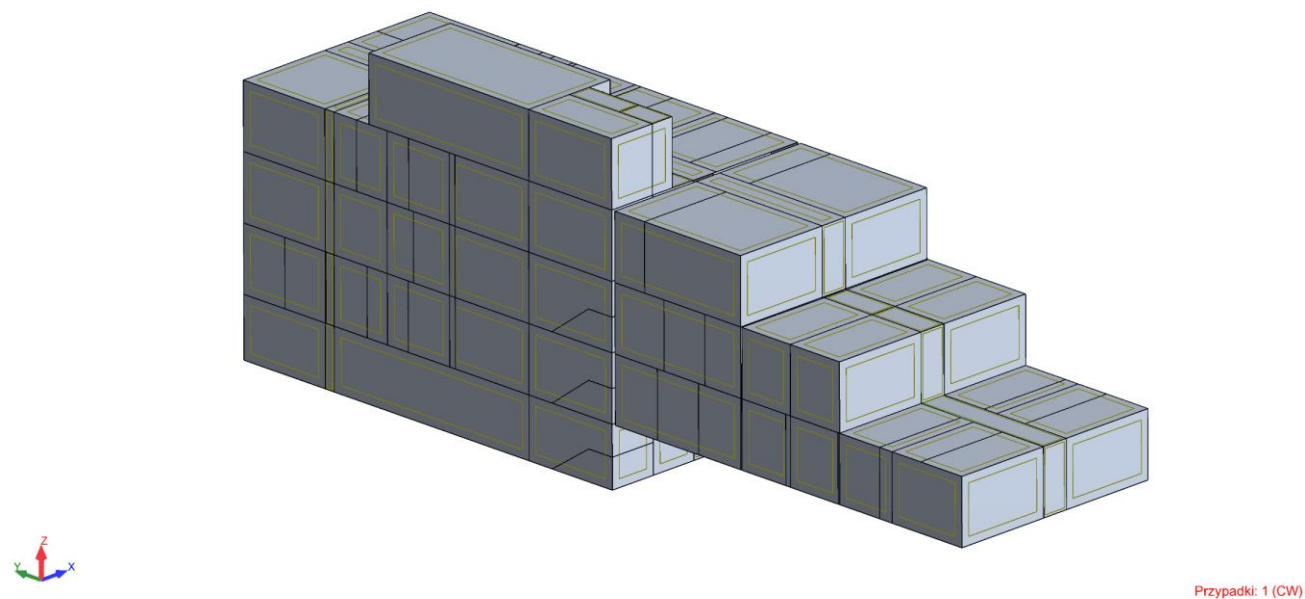
(1+2+4)*1.35+3*1.50
(1+2+3)*1.35+4*1.50
(1+2+3)*1.00
(1+2+3+4)*1.00

4. Zestawienie ilościowe materiałów

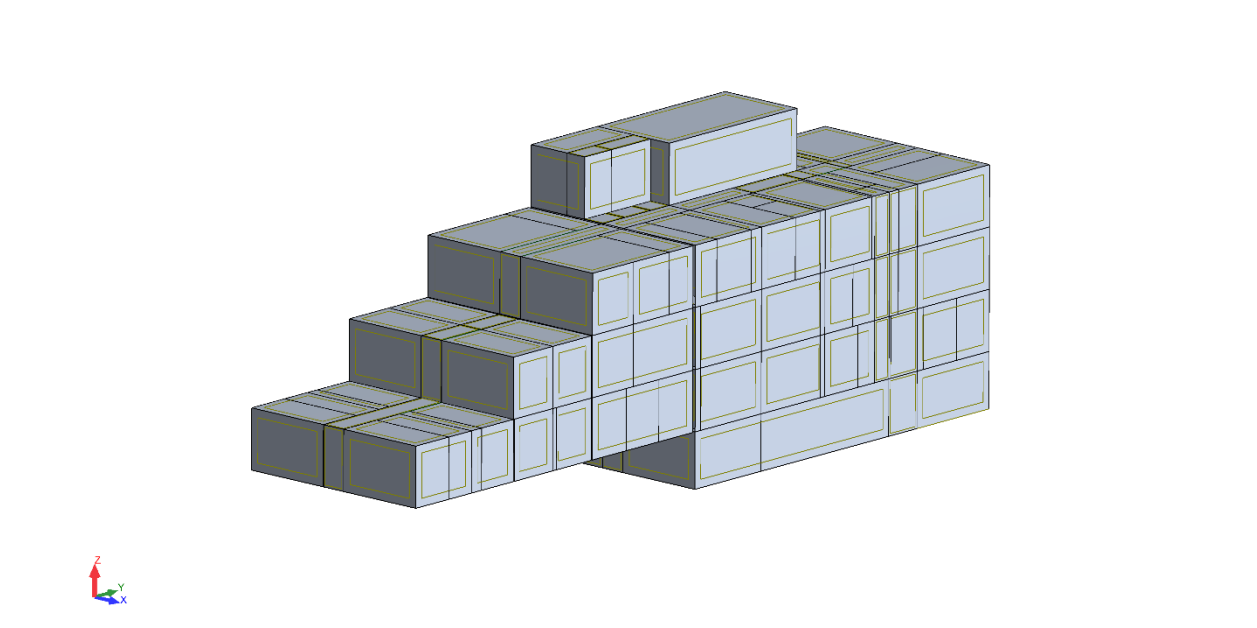
- Objętość betonu = 554,58 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 2218,32 (m2)
- Obwód płyty = 256,28 (m)
- Powierzchnia zajmowana przez otwory = 0,00 (m2)



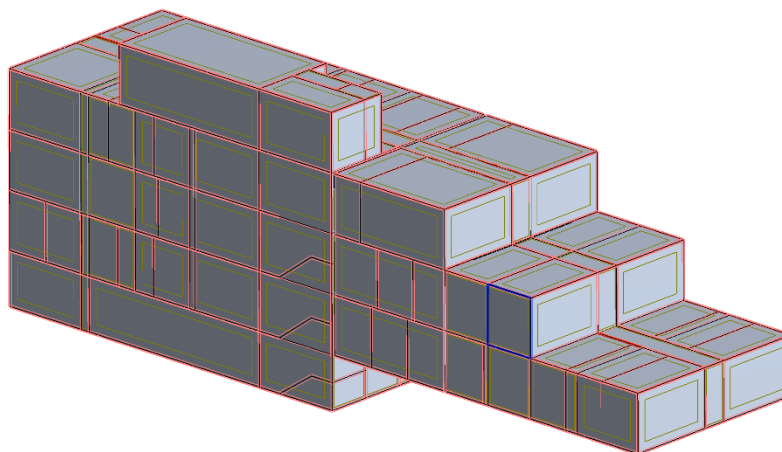
C5. Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji Segmentu Południowo - Zachodniego.



Ilustracja 23: Widok 1 3D konstrukcji

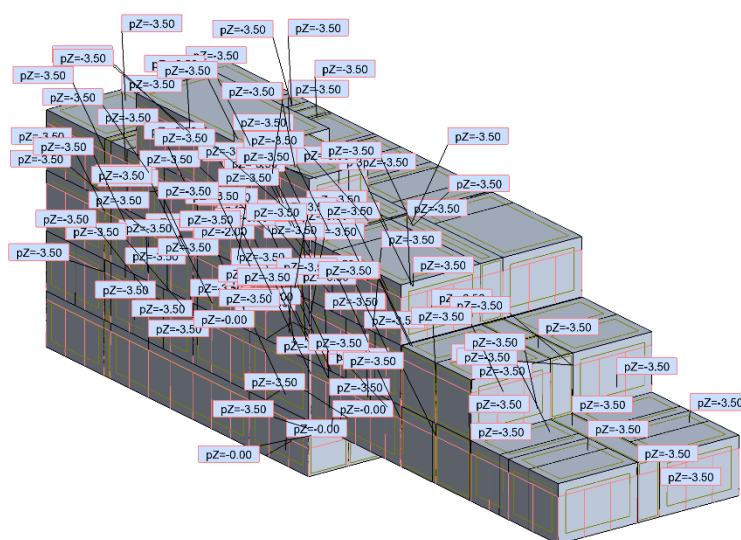


Ilustracja 24: Widok 2 3D konstrukcji



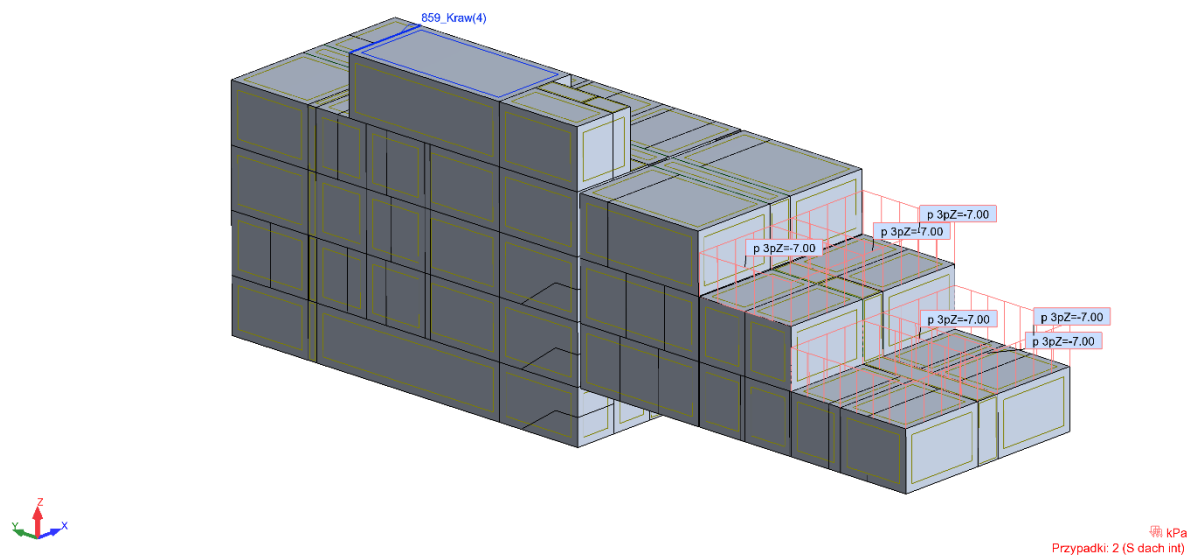
Przypadek: 1 (CW)

Ilustracja 25: Przypadek obciążenia od ciężaru własnego konstrukcji

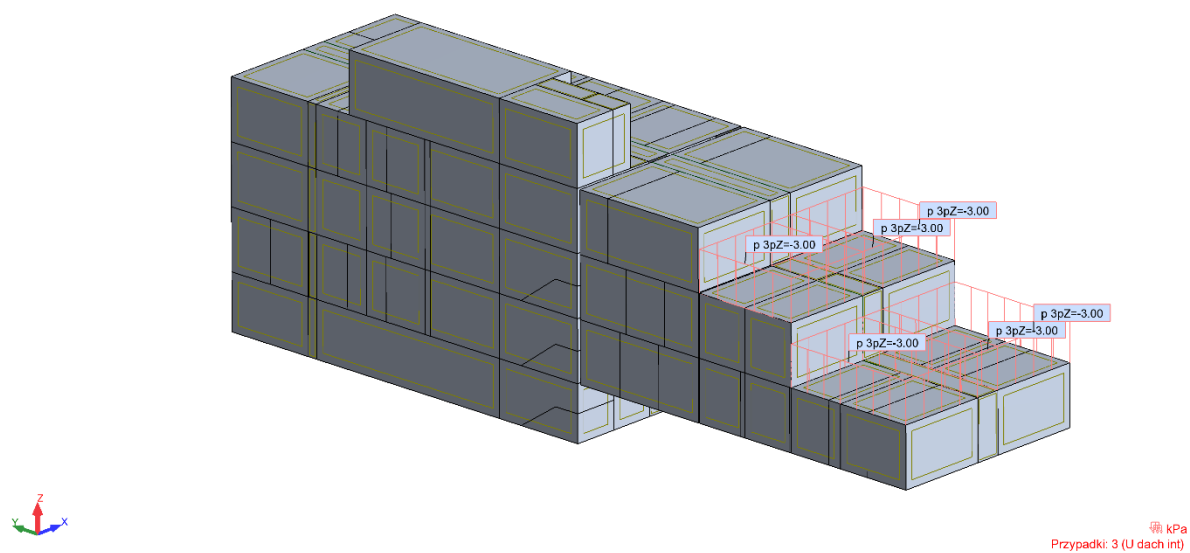


kPa
Przypadek: 14 (U lab)

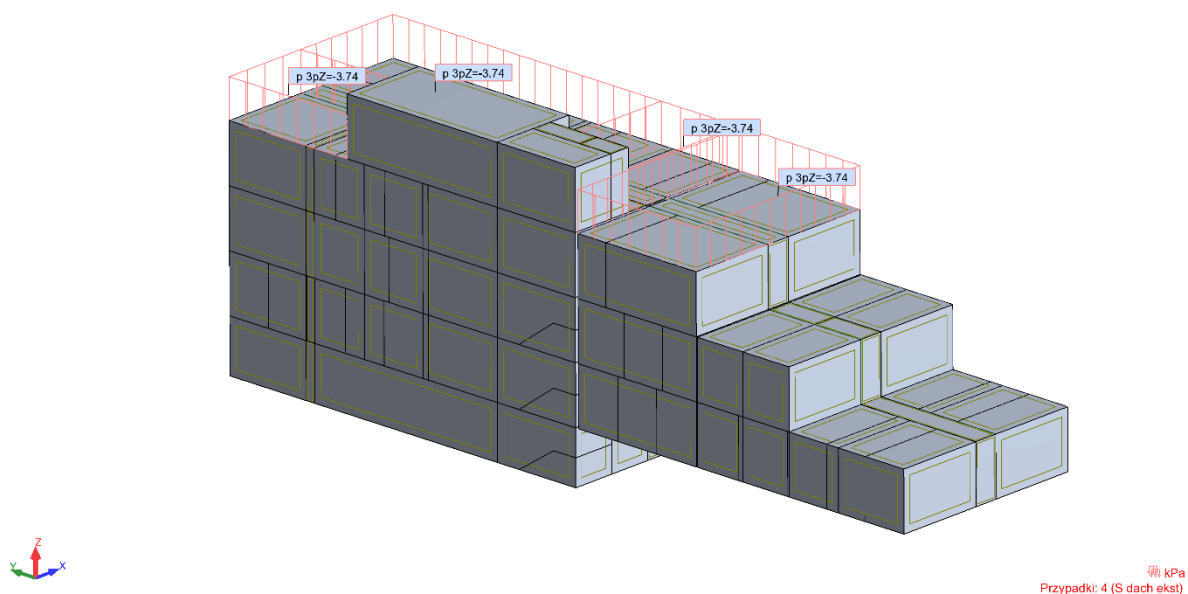
Ilustracja 26: Przypadek obciążenia użytkowego - laboratorium



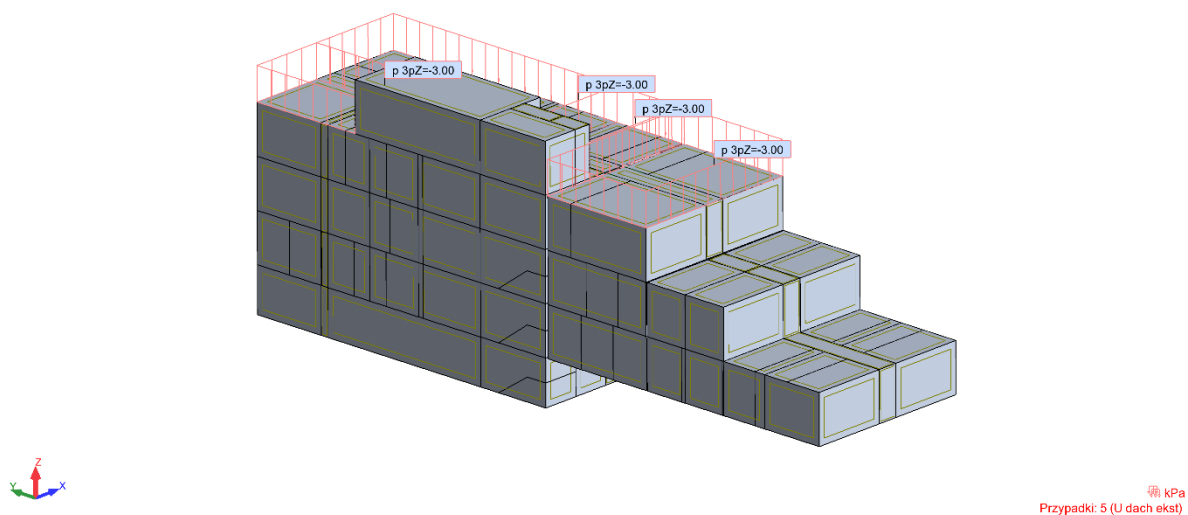
Ilustracja 27: Przypadek obciążenia stałego od dachu intensywnego.



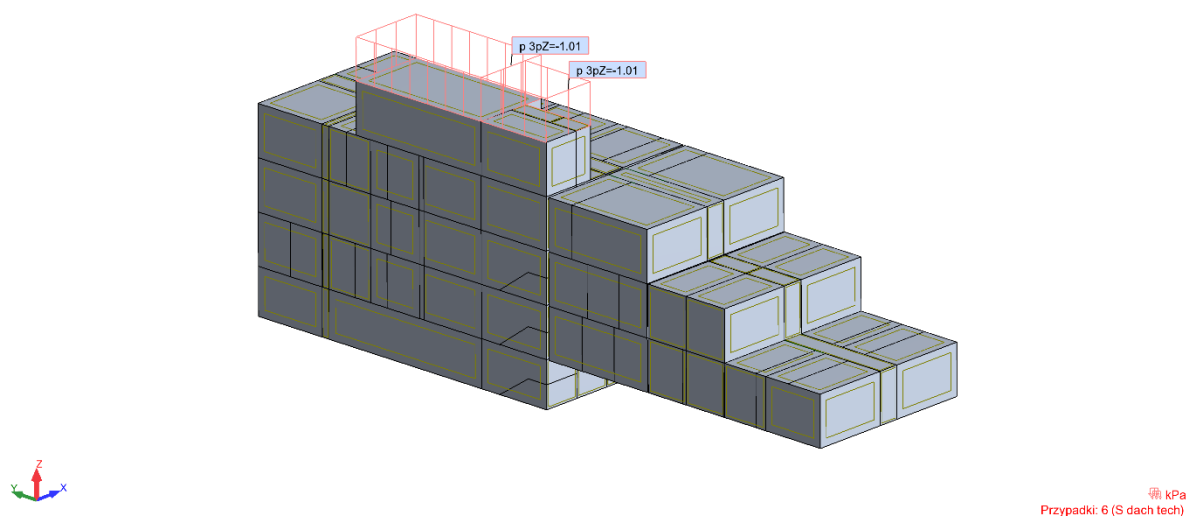
Ilustracja 28: Przypadek obciążenia użytkowego od dachu intensywnego.



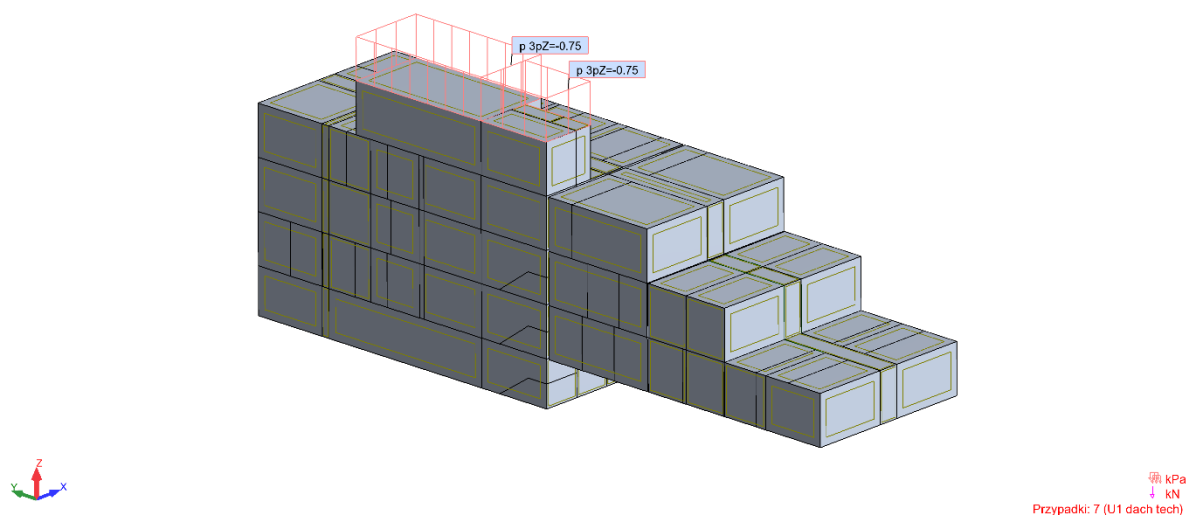
Ilustracja 29: Przypadek obciążenia stałego od dachu ekstensywnego



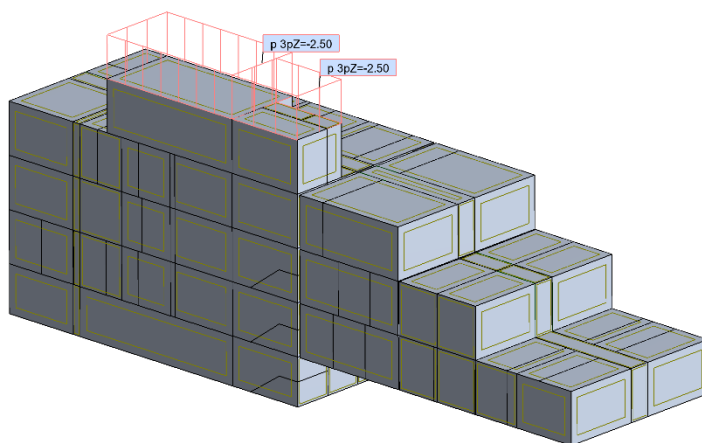
Ilustracja 30: Przypadek obciążenia użytkowego od dachu ekstensywnego



Ilustracja 31: Przypadek obciążenia stałego od dachu technicznego

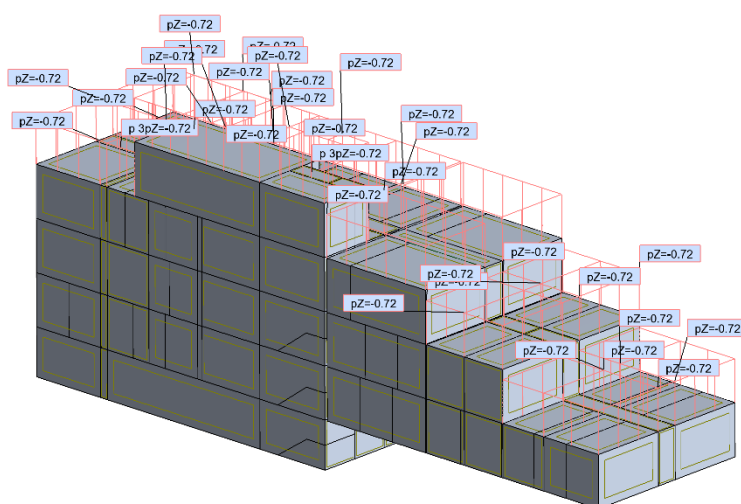


Ilustracja 32: Przypadek obciążenia użytkowego 1 dachu technicznego



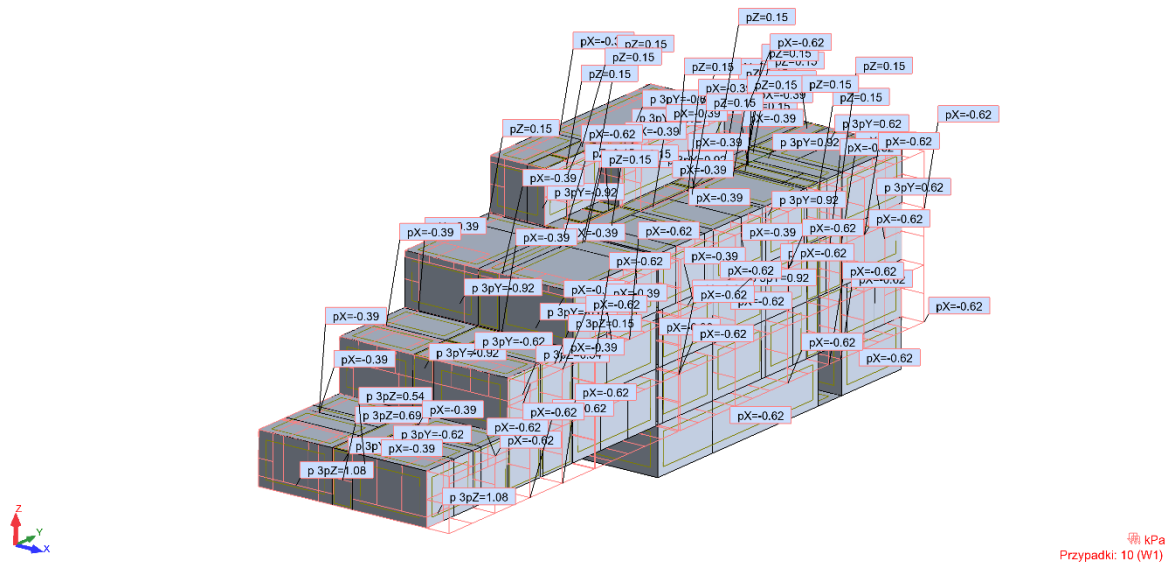
8 kPa
Przypadek: 8 (U2 dach tech)

Ilustracja 33: Przypadek obciążenia użytkowego 2 dachu technicznego

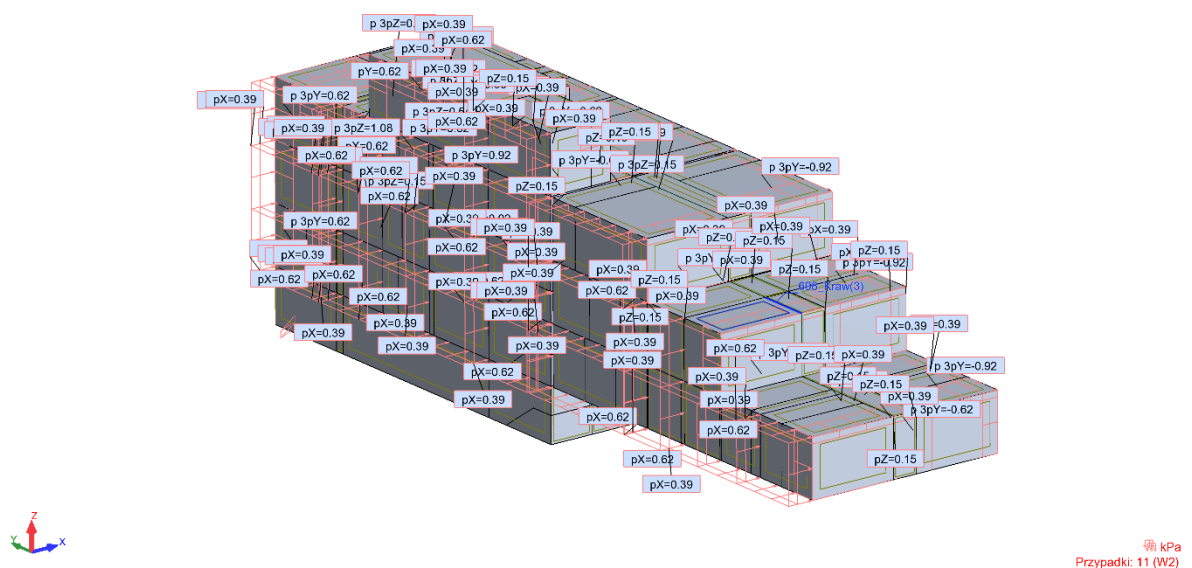


8 kPa
Przypadek: 9 (Śn)

Ilustracja 34: Przypadek obciążenia od śniegu na konstrukcję



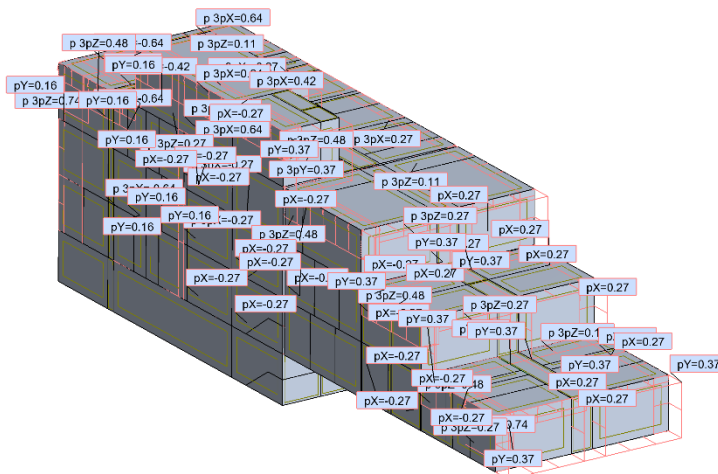
Ilustracja 35: Przypadek obciążenia od wiatru 1 na konstrukcję



Ilustracja 36: Przypadek obciążenia od wiatru 2 na konstrukcję

Przypadki: 12 (W3)

Ilustracja 37: Przypadek obciążenia od wiatru 3 na konstrukcję



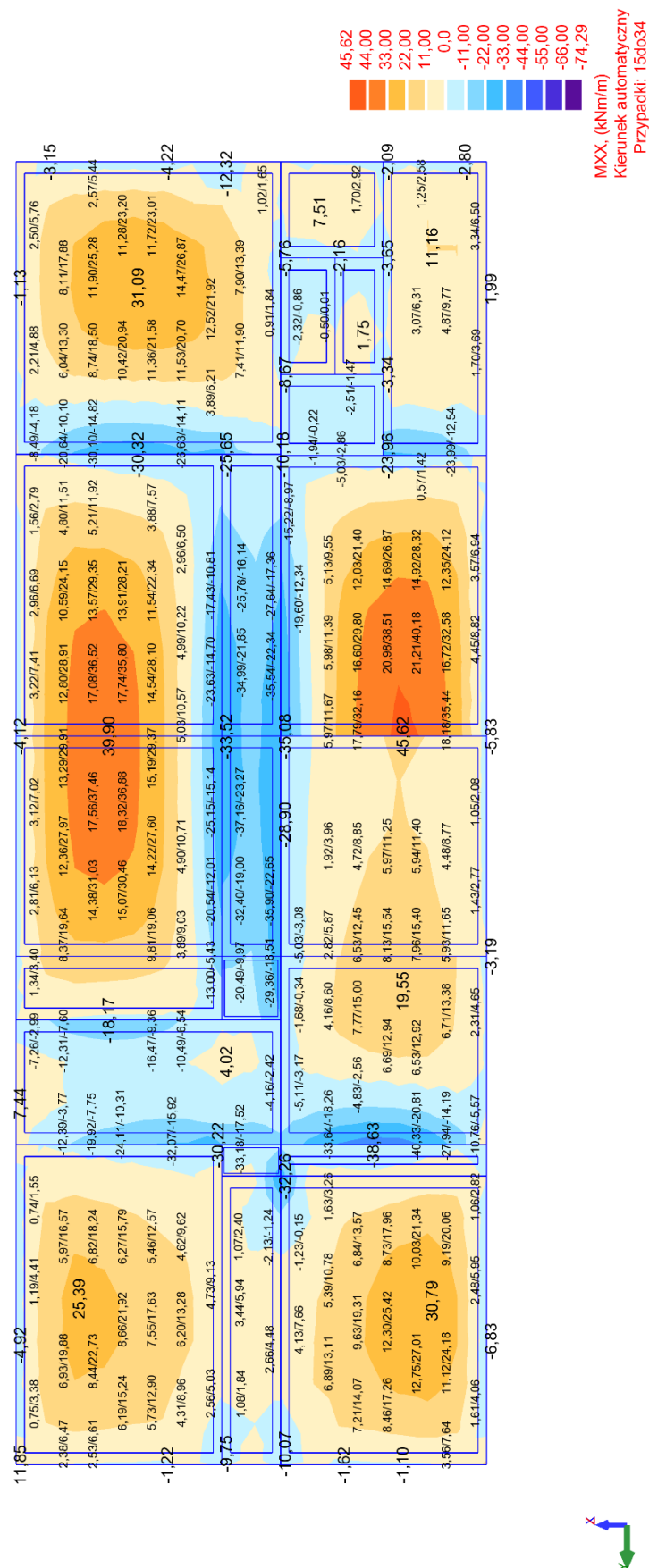
Przypadki: 13 (W4)

Ilustracja 38: Przypadek obciążenia od wiatru 4 na konstrukcję

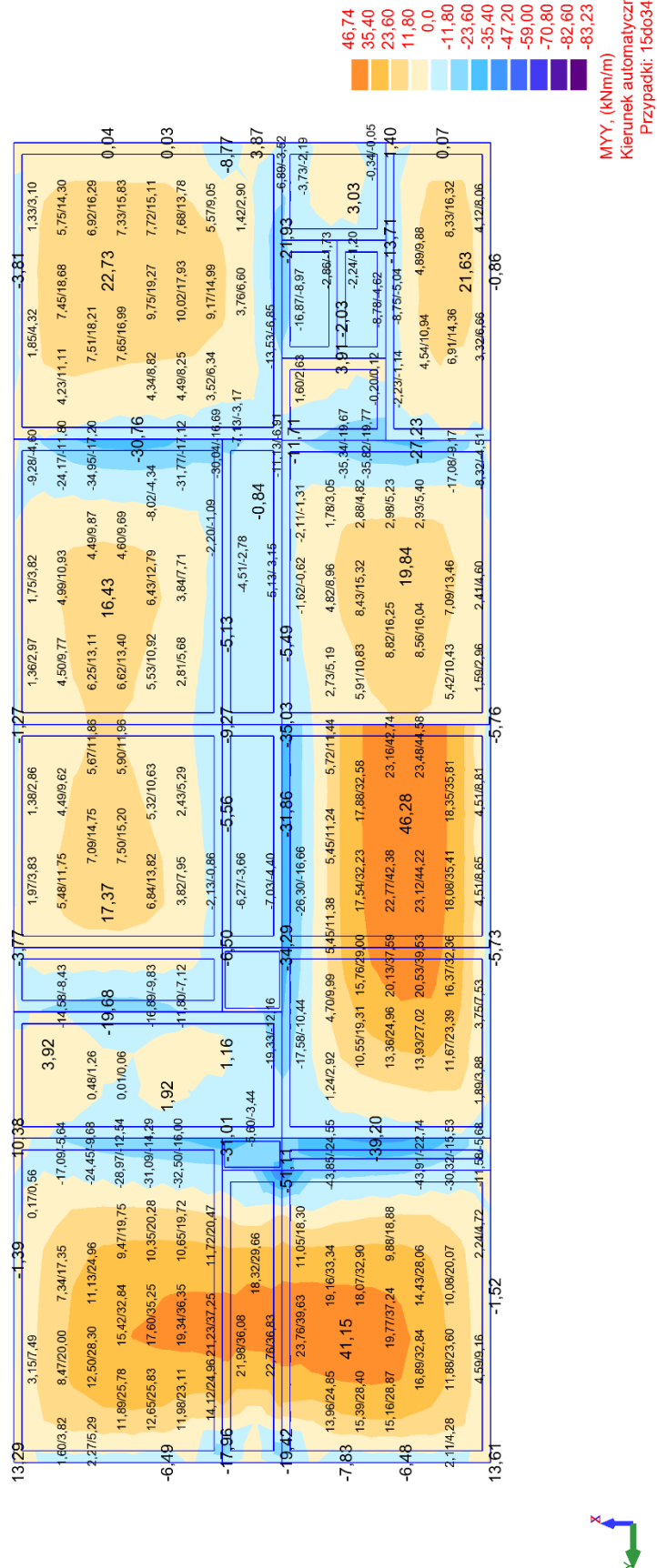
SGGW – PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI

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	$(1+2+3+4+5+6+7+8+13+14)*1.00$

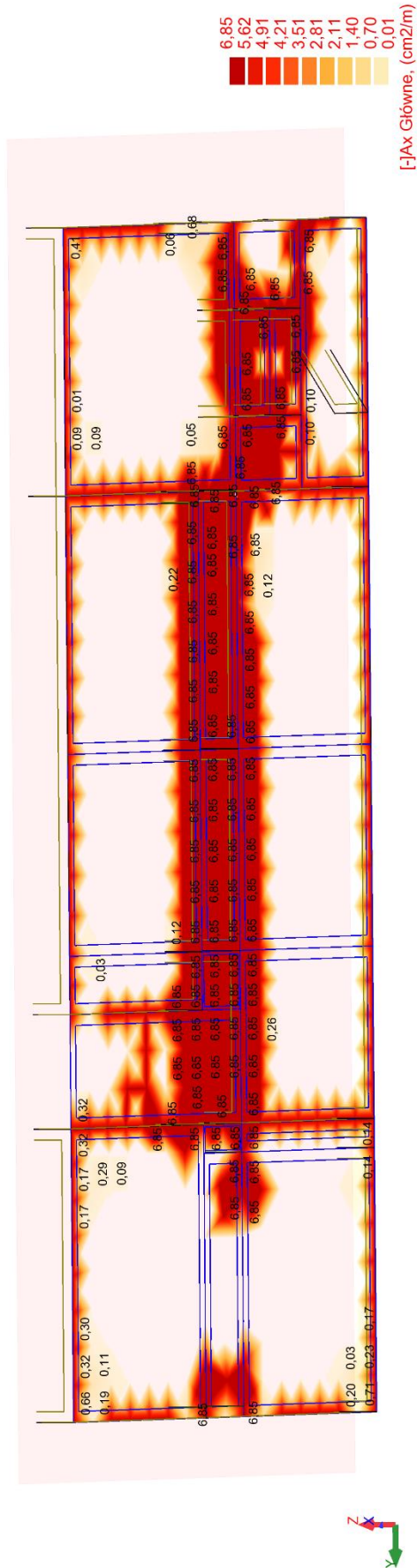
Ilustracja 39: Kombinacje obciążeń



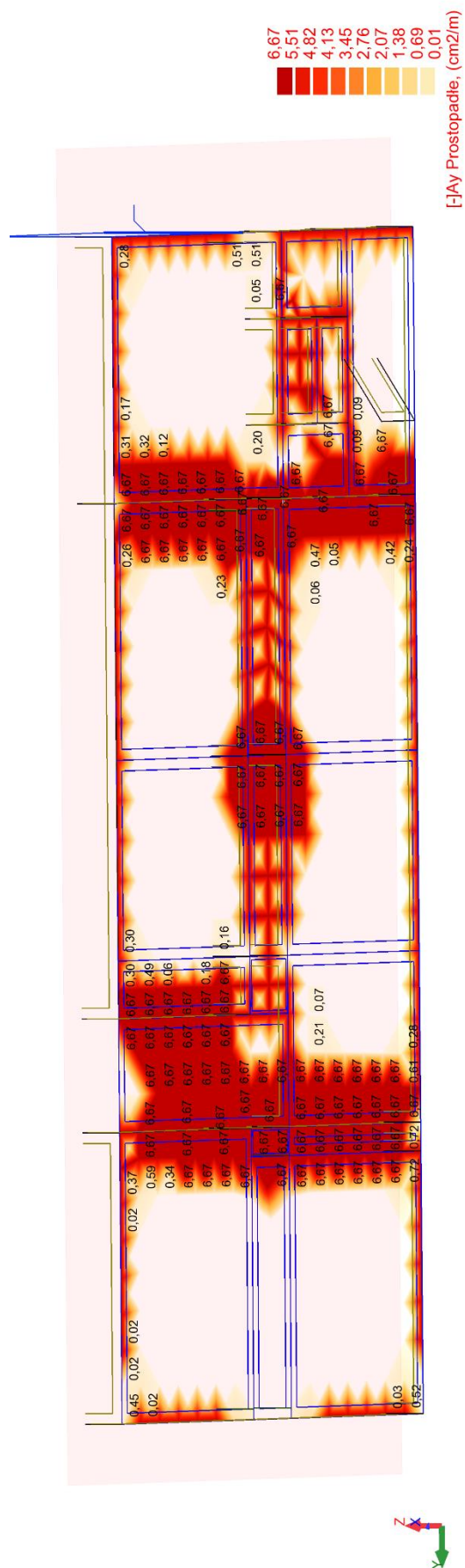
Ilustracja 40: Momenty w płycie fundamentowej w kierunku X



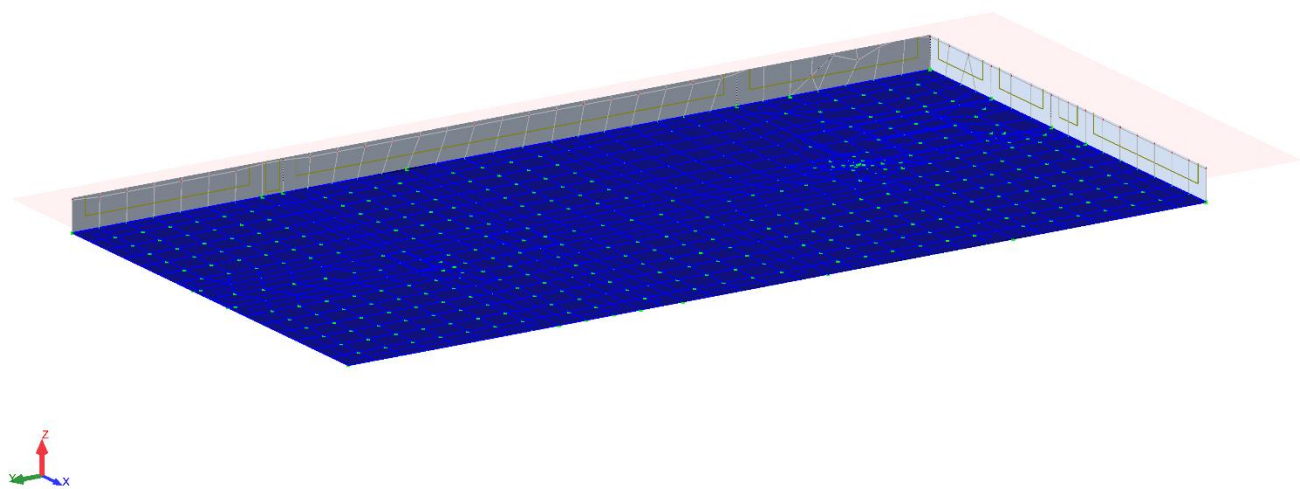
Ilustracja 41: Momenty w płycie fundamentowej w kierunku Y



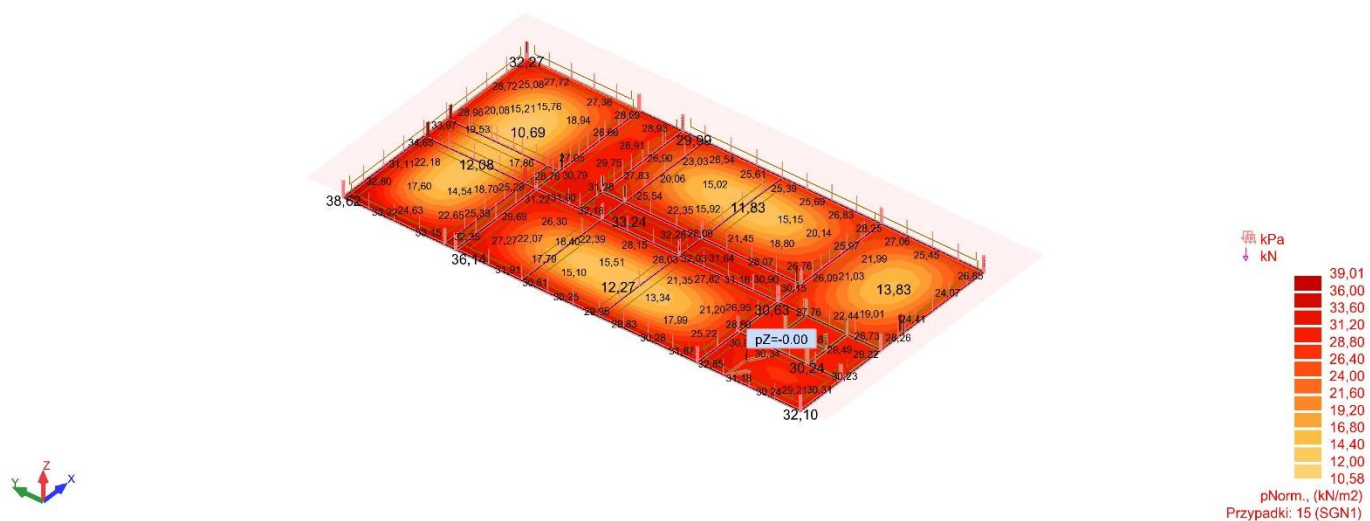
Ilustracja 45: Zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku X



Ilustracja 46: Zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku Y



Ilustracja 47: Model płyty fundamentowej



Ilustracja 48: Odpór gruntu

D. RAPORT OBLICZEŃ STATYCZNYCH KONSTRUKCJI.

Szczegółowy „Raport z obliczeń statycznych konstrukcji” znajduje się w archiwum Biura Autorskiego projektu konstrukcji: BBC Sp. z o. o. S. k w Warszawie.

Na życzenie Inwestora – egzemplarz papierowy Raportu zostanie Inwestorowi wydany.

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH

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