INDUSTRIA PROJECT Sp. z o.o.
80-210 Gdańsk, Al. Zwycięstwa 46/1
T. +48 (0)58 554 81 96, F. +48 (0)58 551 18 57
biuro@ibg.gda.pl, www.ibg.gda.pl

INDUSTRIA BALTIC GROUP

Inwestor: Szpital Specjalistyczny im. Jędrzeja Śniadeckiego
ul. Młyńska 10, 33-300 Nowy Sącz

Temat: BUDOWA PAWILONU DLA POTRZEB ODDZIAŁU GINEKOLOGICZNO - POŁOŻNICZEGO I NEONATOLOGII Z IT

Adres: Szpital Specjalistyczny im. Jędrzeja Śniadeckiego
ul. Młyńska 5,
33-300 Nowy Sącz
Dz. Nr 1/4, 2/4, 119/1, 35, 34/1, obręb 73 [0073], jedn. Nowy Sącz

Stadium: PROJEKT BUDOWLANY

Kategoria obiektu: XI,

Nr projektu: IBG-P/176/16

Tom: II-OBIEKTY KUBATUROWE

Część: III- BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Projektant: Bartosz Kuleta
upr. nr POM/0107/POOK/13

Opracowujący mgr inż. Piotr Dudka

Sprawdzający: Rafał Pankau
upr. nr POM/0088/POOK/06

Gdańsk 12.2016

STRONA PUSTA

Spis Treści

1 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU 5
1.1 Spis dokumentacji projektowej 5
1.2 Część rysunkowa 5
2 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW 6
3 DOKUMENTY POWIĄZANE 7
3.1 Normy, standardy i inne odnośniki 7
4 ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA 8
4.1 Zakres opracowania 8
4.2 Podstawa opracowania 8
4.3 Lokalizacja 8
5 OPIS KONSTRUKCJI OBIEKTU 8
5.1 Opis ogólny 8
5.2 Warunki obciążenia 8
6 SZCZEGÓŁOWY OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCJI 9
6.1 Roboty ziemne i fundamenty 9
6.2 Kategoria geotechniczna 11
6.3 Ściany, tarcze i słupy żelbetowe 11
6.4 Stropy żelbetowe monolityczne i monolityczne na płytach typu Filigran 11
6.5 Klatki schodowe 12
6.6 Konstrukcja łącznika 12
7 Ogólne zasady montażu 12
7.1 Konstrukcja żelbetowa 12
7.2 Konstrukcja stalowa 15
7.2.1 Uwagi ogólne 15
7.2.2 Tolerancje montażu słupów 15
7.2.3 Połączenia śrubowe 15
7.2.4 Zabezpieczenia antykorozyjne 16
8 Inne wymagania 17
8.1 Ochrona odgromowa 17
8.2 Wpływ szkód górniczych 17

9 MATERIAŁY 17

10 UWAGI KOŃCOWE 17

11 OBLICZENIA 18

11.1 Zebranie obciążeń 18

11.2 Schemat statyczny i schemat obciążeń 19

11.2.1 Budynek w osiach 1-6 19

11.2.2 Budynek w osiach 7-10 24

11.3 Kombinacje obliczeniowe 27

11.3.1 Budynek w osiach 1-6 27

11.3.2 Budynek w osiach 7-10 28

11.4 Podstawowe wyniki obliczeń statycznych 29

11.4.1 Budynek w osiach 1-6 29

11.4.2 Budynek w osiach 7-10 30

1 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.1 Spis dokumentacji projektowej

Tom I – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Część I	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE
Część II	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
Część III	BRANŻA DROGOWA
Część IV	INWENTARYZACJA DENDROLOGICZNA
Część V	BRANŻA SANITARNA
Część VI	BRANŻA ELEKTRYCZNA

Tom II – OBIEKTY KUBATUROWE

Część I	ARCHITEKTURA
Część II	TECHNOLOGIA
Część III	**BRANŻA KONSTRUKCYJNA**
Część IV	BRANŻA SANITARNA
Część V	BRANŻA ELEKTRYCZNA I NISKOPRĄDOWA
Część VI	BIOZ

1.2 Część rysunkowa

Nr dokumentu	Tytuł
IP-176_20_PB_DR_001	RZUT FUNDAMENTÓW W POZIOMIE -1
IP-176_20_PB_DR_002	RZUT PARTERU
IP-176_20_PB_DR_003	RZUT POZIOMU +1
IP-176_20_PB_DR_004	RZUT POZIOMU +2
IP-176_20_PB_DR_005	RZUT POZIOMU +3
IP-176_20_PB_DR_006	RZUT DACHU

2 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. poz. 1409 z 2013r.)

OŚWIADCZAM,

że projekt budowlany inwestycji pod nazwą „Pawilon Ginekologiczno-Położniczy i Neonatologii z IT", o numerze IBG-P/176/16, zlokalizowany na działce nr 1/4, 2/4, 119/1, 35, 34/1, obręb 73 w Nowym Sączu, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT	PODPIS	SPRAWDZAJĄCY	PODPIS
BRANŻA: KONSTRUKCJA			
mgr inż. Bartosz Kuleta upr.nr POM/0107/POOK/13		dr inż. Rafał Pankau upr.nr POM/0088/POOK/06	

3 DOKUMENTY POWIĄZANE

3.1 Normy, standardy i inne odnośniki

Tabela 1. Normy i standardy

Odn.	Nr dok. / Autor	Tytuł
[1]	PN-EN 1990	PODSTAWY PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI.
[2]	PN-EN 1991-1-1:2004	ODDZIAŁYWANIA NA KONSTRUKCJE. CZĘŚĆ 1-1: ODDZIAŁYWANIA OGÓLNE. CIĘŻAR OBJĘTOŚCIOWY, CIĘŻAR WŁASNY, OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE W BUDYNKACH.
[3]	PN-EN 1991-1-3:2005	ODDZIAŁYWANIA NA KONSTRUKCJE. CZĘŚĆ 1-3: ODDZIAŁYWANIA OGÓLNE - OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM.
[4]	PN-EN 1991-1-4:2008	ODDZIAŁYWANIA NA KONSTRUKCJE. CZĘŚĆ 1-4: ODDZIAŁYWANIA OGÓLNE. ODDZIAŁYWANIA WIATRU.
[5]	PN-EN 1992-1-1:2008	PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI Z BETONU - CZĘŚĆ 1-1: REGUŁY OGÓLNE I REGUŁY DLA BUDYNKÓW
[6]	PN-EN 1992-1-2: 2008	PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI Z BETONU - CZĘŚĆ 1-2: REGUŁY OGÓLNE -PROJEKTOWANIE Z UWAGI NA WARUNKI POŻAROWE
[7]	PN-EN 1993-1-1:2006	PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH - CZĘŚĆ 1-1: REGUŁY OGÓLNE I REGUŁY DLA BUDYNKÓW.
[8]	PN-EN 1997-1:2008	PROJEKTOWANIE GEOTECHNICZNE - CZĘŚĆ 1: ZASADY OGÓLNE
[9]	Piotr Prokopczuk	GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

4 ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA

4.1 Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje

- Wykonanie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych
- Wykonanie rysunków konstrukcyjnych
- Opracowanie dokumentacji do uzyskania pozwolenia na budowę

4.2 Podstawa opracowania

- wytyczne Inwestora określające wymagania,
- uzgodnienia z Użytkownikiem,
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy budowlane

4.3 Lokalizacja

Obiekt zlokalizowano na działkach 1/4, 2/4, 119/1, 35, 34/1, obręb 73 [0073] w Nowym Sączu

5 OPIS KONSTRUKCJI OBIEKTU

5.1 Opis ogólny

Budynek o konstrukcji żelbetowej ramowo-ścianowej. Zaprojektowano stropy monolityczne i typu filigran o pracy dwu kierunkowej. Nowoprojektowany budynek połączony jest z istniejącym za pomocą łącznika o konstrukcji stalowo-żelbetowej. W konstrukcji zastosowano dwie klasy betonu C30/37 i C35/45 oraz stal zbrojeniową AIII-N B500SP. Stal profilową przyjęto klasy S355J2. Budynek składa się z dwóch części oddylatowanych od siebie. (Płyta fundamentowa nie jest dylatowana)

5.2 Warunki obciążenia

Ze względu na lokalizację w Nowym Sączu, wykonano obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla następujących parametrów obciążenia:

- Obciążenia kinematyczne

Strefa obciążenia śniegiem wg [3]: strefa 3- obciążenie gruntu śniegiem: 1,2 kN/m^2

Strefa obciążenia wiatrem wg [4]: strefa 3 – podstawowe bazowe ciśnienie: 0,30 kN/m^2

Strefa przemarzania gruntu wg [9] - h_z=1,20 m

- Obciążenia stałe i użytkowe

Wartości obciążeń charakterystycznych dobrano wg [2]

Charakterystyczne obciążenia użytkowe: zgodnie z załączonymi mapami obciążeń do projektu wykonawczego.

6 SZCZEGÓŁOWY OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

6.1 Roboty ziemne i fundamenty

Warunki gruntowe w rejonie posadowienia określone są w osobnym opracowaniu wg [9]. Poniżej przedstawiono wyciąg z tego opracowania:

ProGeo Piotr Prokopczuk 33-300 Nowy Sącz ul. Głowackiego 34a tel.18-4491719	ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW	Temat: Szpital - rozbudowa Miejscowość: Nowy Sącz ul. Młyńska 5

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

stratygrafia	profil stratygraficzno-litologiczny	opis litologiczno-genetyczny		
1	2	3		
grunty antropogeniczne		nasypy		
Q	czwarto-rzęd	utwory aluwialne	spoiste	
			sypkie	
		utwory zboczowe	zwietrzeliny	
Trz	trzecio-rzęd	podłoże skalne		

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wartość parametru x_n / współczynnik niejednorodności γ_v — wg PN-81/B03020

Nr warstwy geologicznej	Rodzaj gruntu	Symb. geolog. konsolidacji gruntu	Stan gruntu stopień zagęszczenia I_D	Stan gruntu stopień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna W_n %	Gęstość objętościowa ρ t/m³	Spójność C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u stopn.	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 kPa	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M kPa	Moduł pierwotnego odkształcenia E_0 kPa	Wytrzymałość na ściskanie R_c MN/m²
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	nN	-	In	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Gp	c	-	0,27 - - 0,3	17,4 17,9	2,10 2,10	15 - - 14	13	-	-	18000 - - 17000	-
IIIA	KO+Żg Po	-	0,33 - - 0,47	- -	6,7 9,2	2,25 2,20	-	37 - - 38	-	-	110000 - - 130000	-
IIIB	KO+Żg	-	0,7 - - 0,88	- -	6,1 6,7	2,25 2,25	-	39 - - 41	-	-	170000 - - 210000	-
IVA	KWg	c	-	0,30	17,2 17,7	2,10 2,10	14	13	-	-	17000	-
IVB	KWg	c	-	<0	9,2 9,5	2,25 2,25	30	18	-	-	34000	-
V	SM		Bs									2,5-4,0

ZAŁ.5

Należy stosować zalecenia przedstawione w opracowaniu [9]. W trakcie wykonywania fundamentów konieczne będzie zastosowanie ścianek szczelnych lub tymczasowe obniżenie zwierciadła wody. Technologię wykonania wykopu winien określić kierownik budowy przed rozpoczęciem robót budowlanych.

W obrębie gruntów spoistych roboty ziemne należy wykonywać w sposób wykluczający zmianę naturalnej struktury gruntów poprzez zawilgocenie (np. zalanie wykopów wodą deszczową) lub przemarznięcie, co doprowadzi do pogorszenia właściwości fizyko – mechanicznych podłoża.

Pod fundamentami należy wykonać warstwę podsypki żwirowej o grubości min. 10 cm oraz warstwę betonu podkładowego C12/15 o grubości 10cm. W trakcie prowadzenia robót ziemnych kontrolować na bieżąco warunki gruntowo – wodne, zaleca się prowadzenie robót ziemnych przy stałym dozorze uprawnionego geologa. Odbiór dna wykopu oraz podsypki powinien wykonać uprawniony geolog.

Dla projektowanej lokalizacji budynku głębokość przemarzania gruntu wynosi 1,2m ppt.

Fundamenty pod częścią niepodpiwniczoną wykonane z betonu C35/45, zbrojone stalą AIII-N (B500SP). W ławach i stopach należy zamontować i zabetonować pręty startowe do zbrojenia ścian i słupów. Płyta fundamentowa pod częścią podpiwniczoną wraz ze ścianami piwnic stanowi szczelną wannę. Szczelność zapewnia hydroizolacja powłokowa w postaci mat bentonitowych wg. Projektu architektury. Płytę fundamentową zaprojektowano z betonu C35/45 W8 zbrojona stalą AIII-N (B500SP)

Elementy konstrukcyjne (płyta, ściany) znajdujące się poniżej poziomu zwierciadła wody gruntowej należy wykonać z betonu z dodatkiem uszczelniającym, krystalizującym.

Betonowanie fundamentów prowadzić bardzo starannie – z zachowaniem odpowiedniej otuliny prętów, dokładne zagęszczanie mieszanki betonowej, a po wykonaniu właściwa pielęgnacja
i ochrona betonu.

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach sypkich warstwę gruntu grubości od 0,20 do 0,30 m, w gruntach spoistych około 0,50 m powyżej przewidywanego poziomu posadowienia, ze względu na możliwość rozluźnienia gruntu przez maszyny. Dalsze roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

Wyrównanie lub podnoszenie dna wykopu przez podsypywanie miejscowym gruntem jest niedopuszczalne.

Nie można dopuścić do zalania dna wykopów wodami powierzchniowymi i gruntowymi. Należy uprzednio przed wykonaniem robót fundamentowych przewidzieć odprowadzenie wód powierzchniowych oraz w przypadku istnienia zwierciadła wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia przewidzieć sposób wykonania wykopów fundamentowych oraz fundamentów „na sucho”. Sposób odwodnienia należy dobrać, mając na uwadze poza względami ekonomicznymi przede wszystkim niedopuszczenie do osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu podłoża oraz niedopuszczenie do obniżenia zwierciadła wody gruntowej pod budynkami istniejącymi. Niedopuszczalne jest na przykład usuwanie wody gruntowej przez pompowanie jej bezpośrednio z dołów fundamentowych przy istnieniu gruntów sypkich i małospoistych, takich jak piaski drobne, piaski pylaste lub pyły.

Gdyby miało miejsce zalanie dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi, należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem lub innym odpowiednim materiałem, na przykład zagęszczonym piaskiem grubo- lub średnioziarnistym stabilizowanym cementem (w ilości od 80 do 120 kg/m3 piasku) bądź pospółką czy żwirem starannie zagęszczonym.

Przy istnieniu w dnie wykopu w poziomie posadowienia gruntów niespoistych, szczególnie pylastych (pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste) oraz gruntów łatwo lasujących się (kredy, margle), należy bezpośrednio po wykonaniu wykopów pokryć dno wykopów warstwą chudego betonu grubości od 0,07 do 0,12 m. Warstwa ta uchroni podłoże przed szkodliwym działaniem opadów atmosferycznych.

Przy istnieniu w podłożu gruntowym w poziomie posadowienia gruntów spoistych i małospoistych w stanie plastycznym, należy przed ułożeniem warstwy ochronnej chudego

betonu wtłoczyć w dno wykopu warstwę żwiru lub tłucznia o grubości minimum 0,10 m za pomocą ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania.

Po wykonaniu wykopów fundamentowych do poziomu posadowienia fundamentów kierownictwo budowy powinno sprawdzić, czy rodzaj i stan gruntu odpowiada założeniom przyjętym w projekcie. Sprawdzenie to można przeprowadzić za pomocą np. świdra ręcznego, sondowania lub innymi sposobami polowymi. Jeżeli grunt był narażony na zalanie wodami atmosferycznymi lub gruntowymi albo też był przez dłuższy czas odkryty, to należy stwierdzić, jakie na skutek tych okoliczności zaszły zmiany w stanie podłoża i jakie należy przedsięwziąć środki zaradcze.

W czasie prowadzenia robót fundamentowych należy uwzględnić zalecenia branżowe – instalacje energetyczne - odgromowe, sanitarne (wodna, kanalizacyjna), pozostałe. Przejścia instalacji wykonać w przepustach – rurach ochronnych oraz z uszczelnieniem.

Izolacje fundamentów należy wykonać zgodnie z projektem architektonicznym.

Uwaga, przerwy robocze i dylatacje należy wykonać jako szczelne. W elementach podziemnych zastosować listwy wymuszające zarysowanie oraz uszczelniające. Pod płytą fundamentową, należy zastosować 2xfolię umożliwiającą odkształcenia płyty fundamentowej w fazie dojrzewania betonu. Nie należy stosować folii pod stopami i ławami fundamentowymi.

Po wykonaniu fundamentów odbiór tych robót polegać powinien na sprawdzeniu zgodności z projektem: jakości użytych materiałów, usytuowania i wymiarów tych elementów budowli. Odchylenia w poziomach górnej powierzchni podłoża, przygotowanej pod wykonanie fundamentów, mogą wynosić +20 mm przy fundamentach, których najmniejszy bok nie przekracza 4,0 m. Odchylenia w wymiarach fundamentów w planie mogą wynosić najwyżej +0,5%, przy czym nie mogą przekraczać 40 mm. Odchylenia w wymiarach elementów pionowych fundamentu nie mogą wynosić więcej niż +0,5%, przy czym nie mogą przekraczać 30 mm.

6.2 Kategoria geotechniczna

Zgodnie z [9] obiekt zakwalifikowano do II kategorii geotechnicznej.

6.3 Ściany, tarcze i słupy żelbetowe

Ściany piwnicy zaprojektowano z betonu C35/45 W8 zbrojone stalą AIII-N (B500SP). Ściany i tarcze na pozostałych kondygnacji zaprojektowano z betonu C30/37 zbrojone stalą AIII-N (B500SP). Słupy zaprojektowano z betonu klasy C35/45 zbrojone stalą AIII-N (B500SP).

6.4 Stropy żelbetowe monolityczne i monolityczne na płytach typu Filigran oraz belki żelbetowe

Strop nad parterem zaprojektowano w konstrukcji mieszanej. W miejscach przewieszeń budynku oraz w osiach E-F/7-10 zaprojektowano strop monolityczny grubości 34 cm. W miejscach przewieszeń zaprojektowano klasę betonu klasy C35/45, natomiast w osiach E-F/7-10 zaprojektowano klasę betonu C30/37. Pozostałą część stropu nad parterem zaprojektowano z płyt prefabrykowanych typu filigran o sumarycznej grubości 25 cm z betonu klasy C30/37. Stropy

nad pozostałymi kondygnacjami również zaprojektowano z płyt prefabrykowanych typu filigran o sumarycznej grubości 25 cm z betonu klasy C30/37. We wszystkich stropach zaprojektowano zbrojenie ze stali AIII-N (B500SP).

Grubości stropów zaprojektowano z uwzględnieniem ograniczenia drgań wpływających na ludzi przebywających w budynku i nie przewiduje się ich redukcji z uwagi na obciążenia statyczne.

Założono schematy statyczne stropów jako płyty wieloprzęsłowe oparte na belkach i ścianach. W środkowej części strop oparty jest bezpośrednio na słupie. W stropach należy wykonać otwory instalacyjne. W przypadku małych otworów nie pokazanych na projekcie konstrukcji, należy je wykonać zgodnie z opracowaniami branżowymi. Zaprojektowano główne belki o przekroju 40x70 cm oraz belkę przy szachcie o przekroju 40x60 cm z betonu C30/37.

W obliczeniach przyjęto pełną współpracę belek podporowych ze stropem prefabrykowanym. Zbrojenie płyt należy tak ukształtować by tą współpracę zapewnić.

Po wybraniu dostawcy stropu filigran, dokumentację stropu należy przedstawić Projektantowi w celu akceptacji przyjętego schematu statycznego, schematu obciążeń i geometrii stropu. Akceptacja bądź uwagi zostaną przekazane Wykonawcy nie później niż w terminie 14 dni od otrzymania dokumentacji.

6.5 Klatki schodowe

Biegi klatek schodowych zaprojektowano jako prefabrykowane oparte spocznikach monolitycznych z płyt typu Filigran. Spoczniki oparte są na ścianach żelbetowych. Należy stosować beton klasy C30/37 zbrojony stalą AIII-N (B500SP). Oparcie biegów na spocznikach na podkładkach elastomerowych tłumiących drgania. Szczegóły biegów schodowych wg. Dostawcy prefabrykatów.

6.6 Konstrukcja łącznika

Zaprojektowano łącznik komunikacyjny w poziomie +2 łączący projektowany budynek z istniejącym skrzydłem szpitalnym. Łącznik oparto na 3 słupach opartych przegubowo na istniejącym bunkrze dla akcelerometrów (szczegóły zawarto w ekspertyzie technicznej) oraz w sposób utwierdzony zamocowano do budynku nowo projektowanego. Łącznik stanowi kładka żelbetowa z krawędziowymi belkami podłużnymi oraz zadaszenie w lekkiej konstrukcji stalowej.

7 OGÓLNE ZASADY MONTAŻU

7.1 Konstrukcja żelbetowa

Aby zapewnić dobrą współpracę stali z betonem, przeniesienie sił ze stali na beton, dogodne warunki betonowania i zagęszczania mieszanki betonowej, należy przestrzegać informacji zawartych w niniejszym rozdziale.

Zbrojenie należy montować w sposób zapewniający niezmienność jego położenia w czasie betonowania i zagęszczania betonu. Należy dbać o to, aby odległości poziome i pionowe mierzone w świetle pomiędzy poszczególnymi prętami były nie mniejsze niż:

- średnica pręta

- 20 mm

- maksymalny wymiar ziarna kruszywa + 5mm

Na długości zakładu pręty zbrojenia mogą być układane na styk. Haki należy kształtować stosując następujące średnice zagięć (trzpieni używanych do formowania zagięć):

- dla Φ<20mm średnica 4 Φ

- dla Φ >20mm średnica 7 Φ

Należy pamiętać o wytycznych normowych dotyczących średnic zagięć pierwotnych oraz otuleń dla prętów przygotowywanych do późniejszego odginania.

Otworowanie elementów żelbetowych przed wykonaniem należy sprawdzić z projektami branżowymi, otwory o wymiarach poniżej 100mm nie zostały pokazane na rysunkach konstrukcyjnych i należy je wykonać wg projektów branżowych.

Pod pojęciem otulina należy rozumieć odległość od zewnętrznej powierzchni zbrojenia do najbliższej powierzchni betonu.

W przypadku kształtowania uciąglania zbrojenia na zakład należy przestrzegać poniższych wytycznych:

- połączenia prętów na zakład powinny być wzajemnie przesunięte (1,3 długości zakładu) i nie powinny znajdować się w miejscu ekstremalnych naprężeń

- zakłady prętów w każdym przekroju powinny być symetryczne i równoległe do powierzchni elementu

- odległości w świetle prętów łączonych na zakład powinny być mniejsze niż 4 średnice pręta i mniejsze niż 50 mm

- odległości w świetle pomiędzy prętami w sąsiednich połączeniach na zakład powinny być większe niż 2 średnice prętów łączonych i większe niż 20 mm

Na długości pręty łączone na zakład powinny mieć odpowiednie zbrojenie poprzeczne (w postaci prętów prostych – płyta, lub strzemion – belka):

- jeżeli średnica łączonych prętów jest ≤20mm to zbrojenie rozdzielcze uważa się za wystarczające

- jeżeli średnica łączonych prętów jest ≥20mm to na długości zakładu pomiędzy łączonym zbrojeniem podłużnym i powierzchnią betonu należy przewidzieć odpowiednie zbrojenie poprzeczne

Orientacyjna wytrzymałość betonu w procentach wytrzymałości osiągniętej przez beton po 28 dniach dojrzewania w normalnych warunkach. Demontaż szalunków należy wykonać w oparciu o poniższą tabele

Temperatura	Rodzaj cementu	Czas twardnienia betonu [dni]							
		1	2	3	5	7	10	14	28
	szybkotwardniejący	-	-	36	52	60	67	72	80
	portlandzki 45	-	-	20	29	35	41	45	59
	portlandzki 35	-	-	16	26	34	42	49	58
	portlandzki 25	-	-	10	17	23	32	44	66
0ºC	hutniczy 25	-	-	5	9	14	21	33	55
	szybkotwardniejący	-	-	46	58	66	73	78	83
	portlandzki 45	-	-	30	41	49	56	60	66
	portlandzki 35	-	-	30	41	49	56	62	71
	portlandzki 25	-	-	15	25	34	46	59	80
+5ºC	hutniczy 25	-	-	8	15	22	32	45	73
	szybkotwardniejący	28	48	59	72	81	89	96	100
	portlandzki 45	10	32	44	59	70	80	88	96
	portlandzki 35	-	35	42	53	65	75	85	99
	portlandzki 25	-	14	22	35	46	58	72	90
10ºC	hutniczy 25	-	6	11	19	27	38	54	83
	szybkotwardniejący	48	64	71	79	84	89	92	100
	portlandzki 45	29	46	58	70	80	88	94	100
	portlandzki 35	35	45	52	63	71	80	88	100
	portlandzki 25	9	2	32	48	60	72	84	100
+20ºC	hutniczy 25	-	9	16	27	38	51	70	100
	szybkotwardniejący	60	69	73	82	86	90	93	98
	portlandzki 45	45	64	73	83	90	95	99	101
	portlandzki 35	42	53	61	72	80	88	95	106
	portlandzki 25	19	32	45	62	74	84	94	106
+30ºC	hutniczy 25	12	21	29	42	54	68	87	109

Decyzję o terminie rozszalowania elementów należy podjąć na podstawie powyższej tabeli oraz konsultacji z projektantem.

7.2 Konstrukcja stalowa

7.2.1 Uwagi ogólne

Montaż konstrukcji stalowej należy przeprowadzić w oparciu o projekt organizacji montażu sporządzony na podstawie przepisów bezpieczeństwa pracy w budownictwie oraz warunków technicznych wykonania i odbioru konstrukcji stalowych z uwzględnieniem możliwości dysponowania sprzętem. Montaż winien być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa montażowe dysponujące odpowiednim sprzętem i wykwalifikowanymi brygadami montażowymi. Klasa konstrukcji 2, wg PN-B-06200:2002

UWAGI:

- Plac, z którego będzie odbywać się montaż za pomocą żurawia samochodowego powinien być odpowiednio utwardzony.

7.2.2 Tolerancje montażu słupów

Wg PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

Osie słupów na poziomie stóp powinny być usytuowane z dokładnością ±5mm. Rozwiązanie konstrukcyjne stopy powinno umożliwiać regulację położenia słupa w tym zakresie.

Spód podstawy słupa powinien być usytuowany z dokładnością ±5 mm w stosunku do wymaganego poziomu.

Tolerancje montażu słupów wg tablicy 16, PN-B-06200

7.2.3 Połączenia śrubowe

W konstrukcji zaprojektowano zarówno połączenia śrubowe niesprężane (zwykłe), jak i połączenia sprężane. Połączenia śrubowe zaprojektowano jako średniodokładne i założono, iż na grubości skleszczenia blachy stykają się z niegwintowanym trzpieniem śruby (nie należy stosować śrub z trzpieniami w całości gwintowanymi, gwint nie powinien zachodzić w łączone blachy).

W połączeniach sprężanych występują zestawy śrubowe składające się ze śruby, nakrętki (odpowiedniej do klasy śruby) oraz dwóch podkładek (pod łeb i pod nakrętkę). W połączeniach nie sprężanych występują zestawy śrubowe składające się ze śruby, nakrętki (odpowiedniej do klasy śruby) oraz jednej podkładki (odpowiedniej do klasy śruby).

W poniższych tabelach zamieszczono przybliżone momenty dokręcenia śrub w zależności od metody oliwienia śrub oraz od normy wg której wykonano zestawy śrubowe:

Klasa własności mechanicznych śrub	Średnica gwintu śruby	Siła sprężająca Ns [kN]	Moment dokręcenia śrub wg PN [Nm]	
			smarowana MoS2 - pasta	lekko oliwiona - smar grafitowy
8.8	**M16**	88	200	250
	M20	137	380	500
	M24	198	670	860
	M27	257	970	1250
	M30	314	1320	1700

Klasa własności mechanicznych śrub	Średnica gwintu śruby	Siła sprężająca Ns [kN]	Moment dokręcenia śrub wg DIN (śruby z wyróżnikiem HV) [Nm]	
			smarowana MoS2 - pasta	lekko oliwiona - smar grafitowy
10.9 HV	**M16**	100	250	350
	M20	160	450	600
	M24	220	800	1100
	M27	290	1250	1650
	M30	350	1650	2200

Połączenia sprężane należy wykonać wg PN-B-06200 „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.”

7.2.4 Zabezpieczenia antykorozyjne

Dla konstrukcji głównej wbudowanej na zewnątrz obiektu środowisko agresji korozyjnej wg PN-EN 12944-2:2001 – określono na C3.

Na etapie prefabrykacji konstrukcji stalowej należy opracować projekt zabezpieczenia antykorozyjnego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12944-8:2003.

Kolorystykę należy uzgodnić z inwestorem oraz projektem architektonicznym. W celach wyłącznie informacyjnych prosimy o przesłanie jednego egzemplarza ww. projektu.

W konstrukcji należy stosować wyłącznie łączniki ocynkowane (śruby, nakrętki, podkładki).

Elementy stalowe znajdujące się w gruncie np. słupy, stężenia, blachy podstawy itd. należy dodatkowo zabezpieczyć na agresywne działanie środowiska gruntowego. Zabezpieczenie przeciągnąć na pół metra powyżej terenu; poziomu zera

8 INNE WYMAGANIA

8.1 Ochrona odgromowa

Zbrojenie fundamentów obiektu należy połączyć z obwodami uziemienia elektrycznego, przed betonowaniem, w poziomie fundamentów należy osadzić bednarki stanowiące elementy metaliczne uziemienia, zgodnie z wymaganiami projektu branży elektrycznej.

8.2 Wpływ szkód górniczych

Projektowany budynek nie znajduje się w obszarze występowania szkód górniczych.

9 MATERIAŁY

Wszystkie materiały powinny posiadać atesty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Ewentualne materiały importowane lub odpowiedniki importowane materiałów polskich powinny mieć dodatkowo zezwolenie Urzędu Dozoru Technicznego do stosowania na terenie RP lub aprobatę techniczną. Wszystkie materiały muszą podlegać certyfikacji na znak CE lub znak budowlany B.

Zastosowane materiały:

Beton konstrukcyjny klasy C30/37 i C35/45

Beton podkładowy klasy C8/10

Stal zbrojeniowa AIII-N B500SP

Stal kształtowa konstrukcyjna S355J2

10 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie stosowane materiały i wyroby powinny posiadać aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające je do stosowania w budownictwie. W czasie wykonywania robót przestrzegać należy wytycznych i zaleceń producentów stosowanych materiałów.

Całość robót należy prowadzić pod stałym nadzorem osoby uprawnionej, wykonać i odebrać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych oraz zgodnie z przepisami BHP.

Wszelkie zmiany w projekcie należy uzgadniać z projektantem obiektu.

Projektował

mgr inż. Bartosz Kuleta
upr. nr POM/0107/POOK/13

11 OBLICZENIA

11.1 Zebranie obciążeń

Obciążenia na typowej kondygnacji

warstwa	grubość [cm]	γ [kN/m^3]	g_k [kN/m2]	γ_m	g_{Ed} [kN/m^2]
Jastrych	7,50	21,00	1,58	1,35	2,13
styropian	3,00	0,30	0,01	1,35	0,01
Strop żelbetowy	25,00	25,00	6,25	1,35	8,44
Sufit podwieszany			0,30	1,35	0,41
Razem			8,13	1,35	10,56

Obciążenia stropodachu

warstwa	grubość [cm]	γ [kN/m^3]	g_k [kN/m2]	γ_m	g_{Ed} [kN/m^2]
Warstwa dociskowa	12	21,00	2,52	1,35	3,40
styropian	24	0,30	0,72	1,35	0,97
Strop żelbetowy	25,00	25,00	6,25	1,35	8,44
Sufit podwieszany			0,30	1,35	0,41
Razem			9,79	1,35	13,22

Obciążenie użytkowe wg [2]

Kategoria użytkowania: A,C1,C2,C3

q_k=3,5-5 kN/m^2

Obciążenie zastępcze od ścian działowych

Konstrukcja ścian działowych	g-k	
ciężar własny ścian działowych	0,5	kN/m^2
wysokość ścian działowych	3,83	m
obciążenie liniowe	1,92	kN/m
obciążenie zastępcze	0,8	kN/m^2

Obciążenie instalacjami podwieszonymi przyjęto: 1 kN/m^2

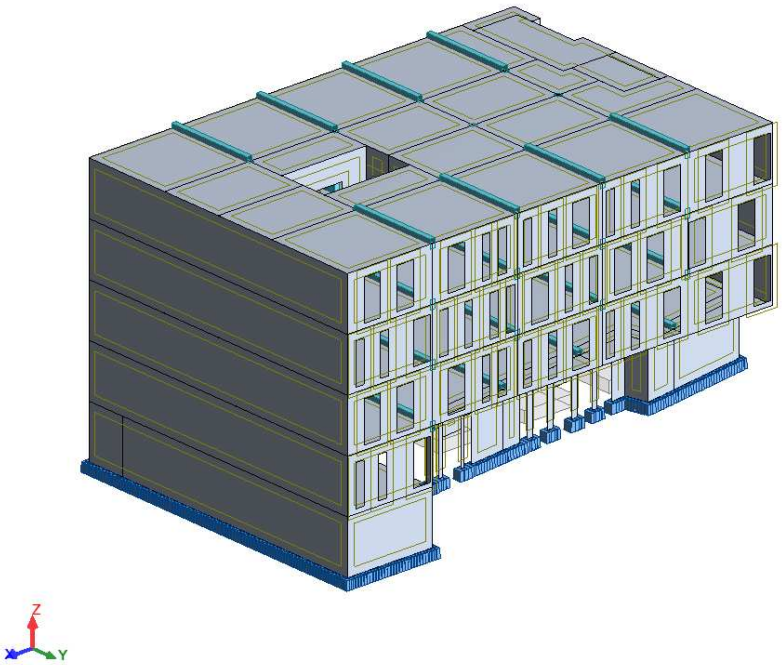
Obciążenie centralami i instalacjami na dachu: 5 kN/m^2

11.2 Schemat statyczny i schemat obciążeń

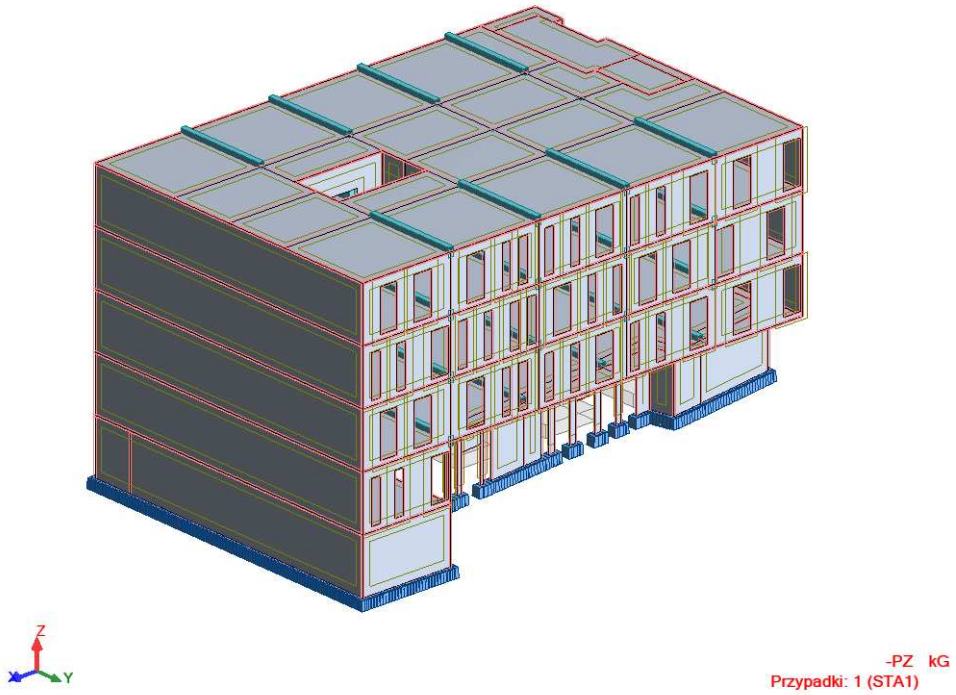
Do obliczeń wykonano dwa osobne modele z uwagi na zastosowanie dylatacji w budynku.

11.2.1 Budynek w osiach 1-6

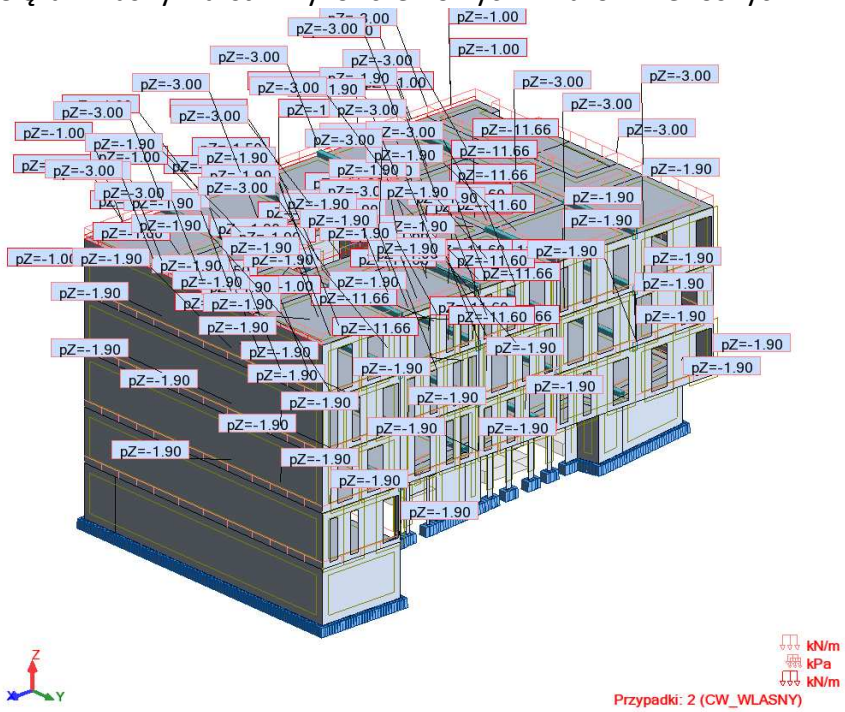
Model obliczeniowy:



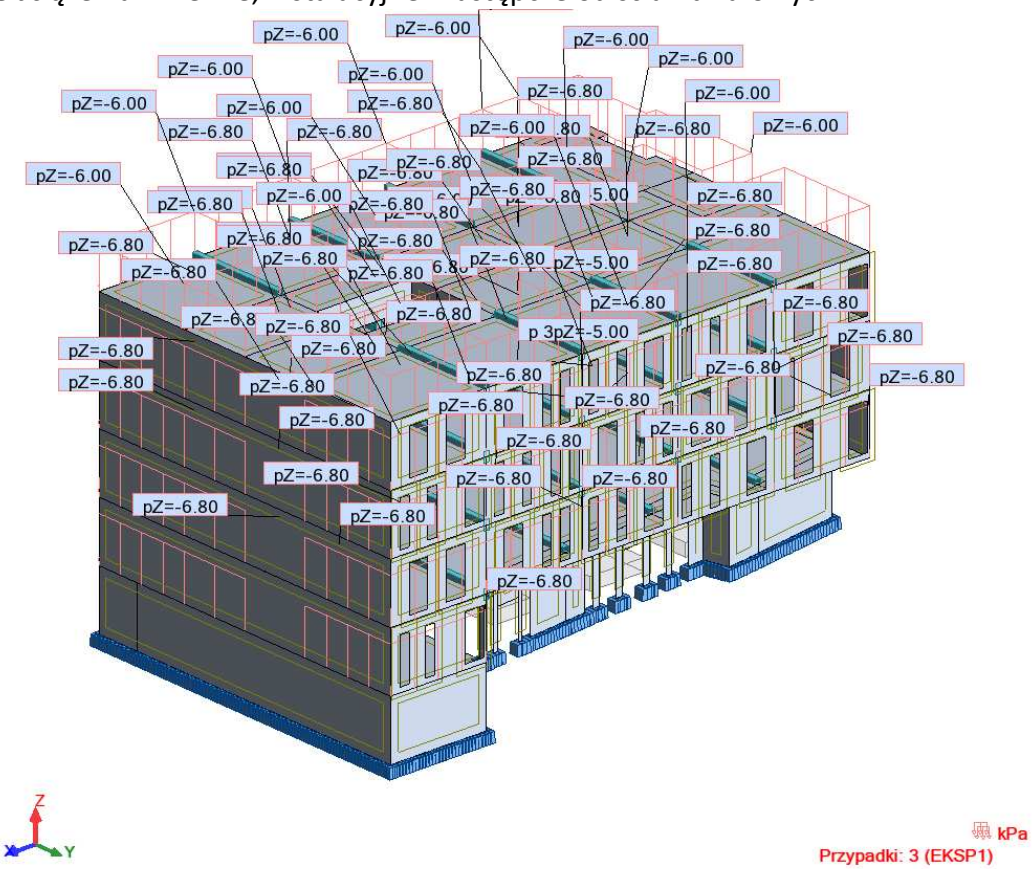
Obciażenie ciężarem własnym konstrukcji:

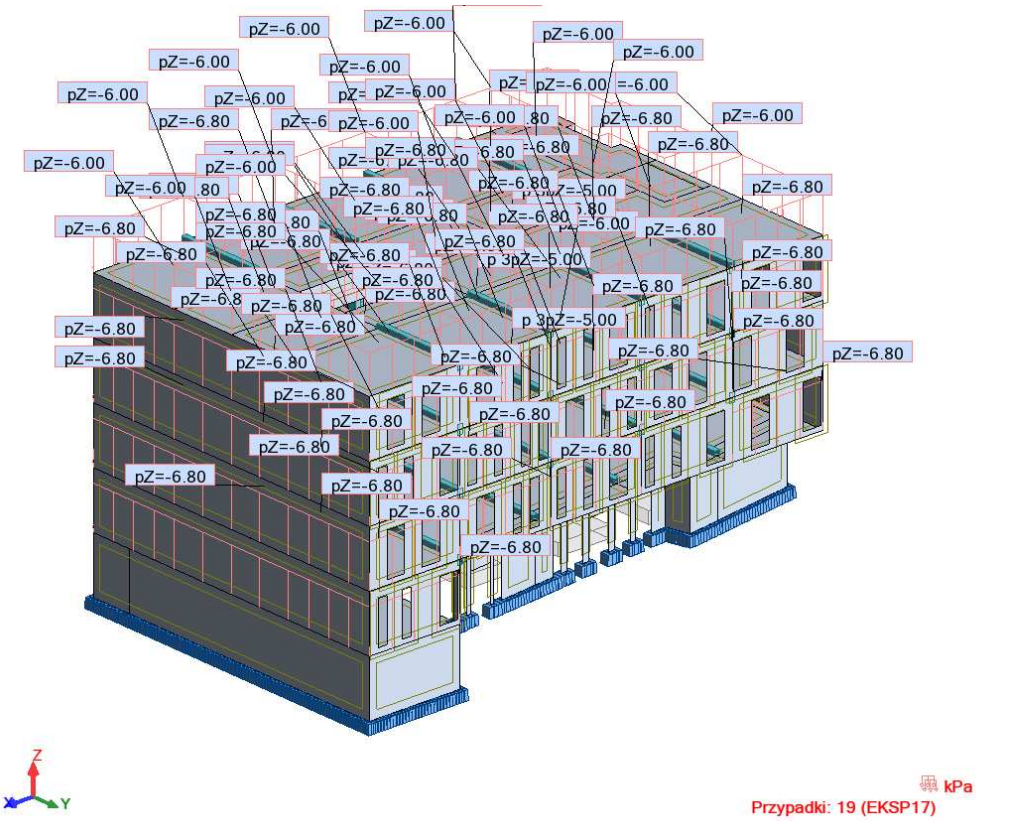


Ciężar własny warstw wykończeniowych i murów nienośnych:



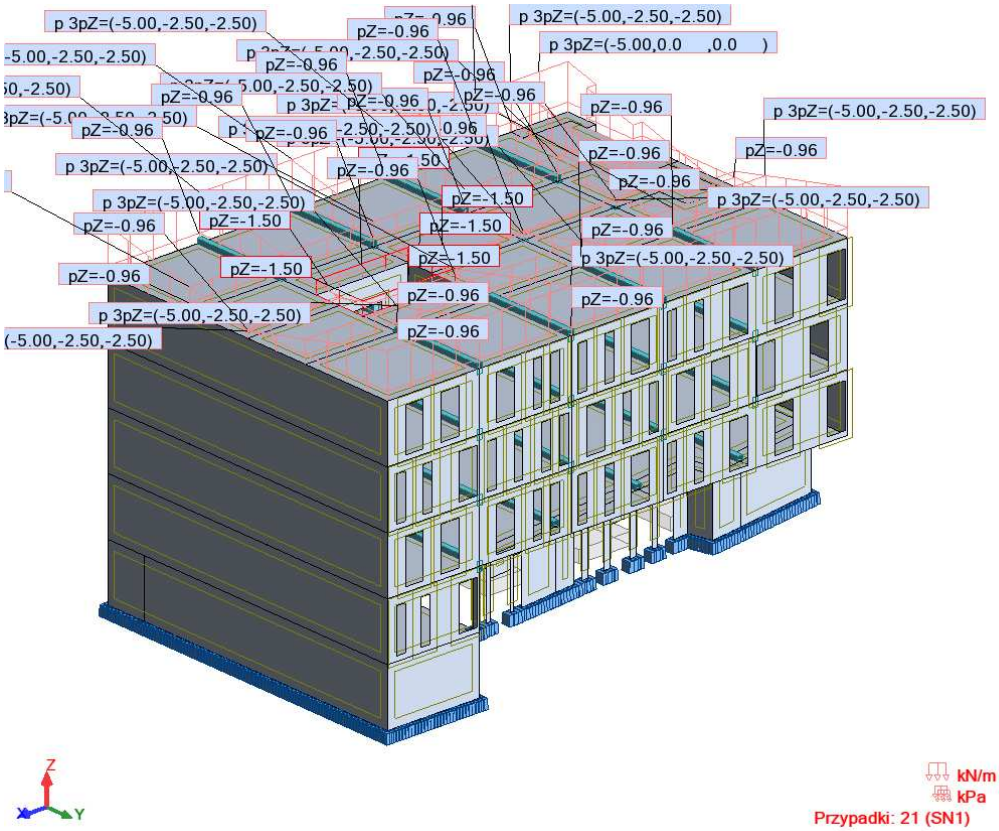
Obciążenia zmienne, instalacyjne i zastępcze od ścian działowych:

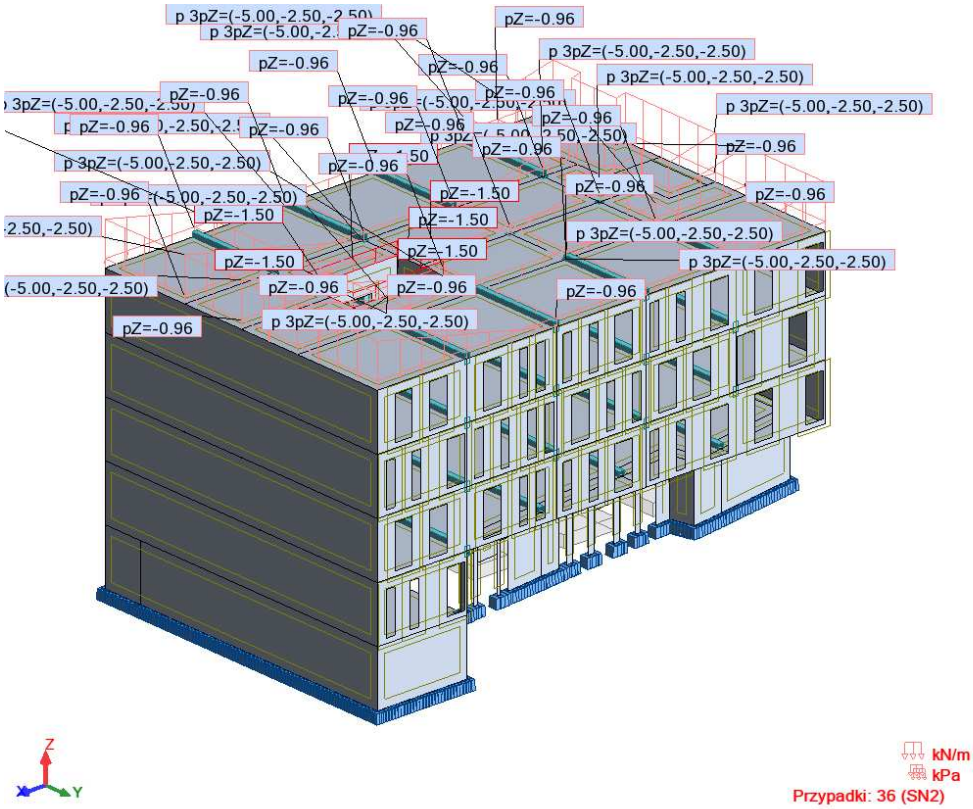


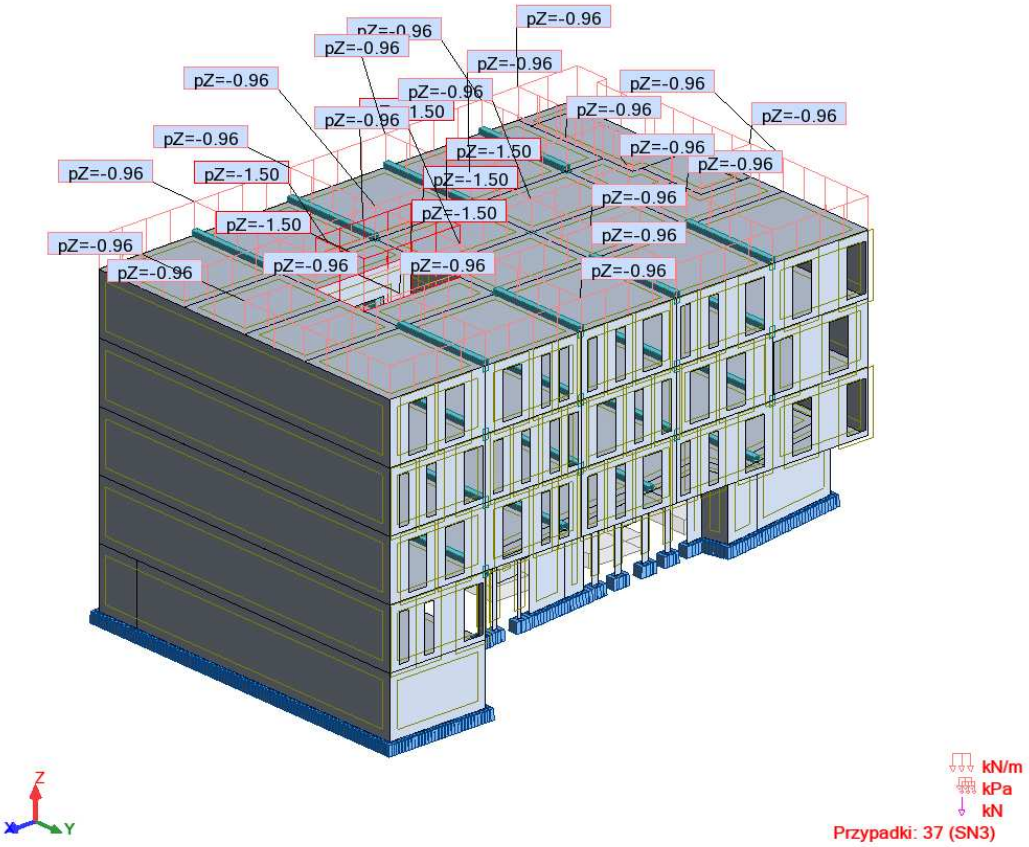


Wykonano 17 przypadków rozkładu obciążenia. Powyżej zaprezentowano dwa przykładowe.

Obciążenie śniegiem:

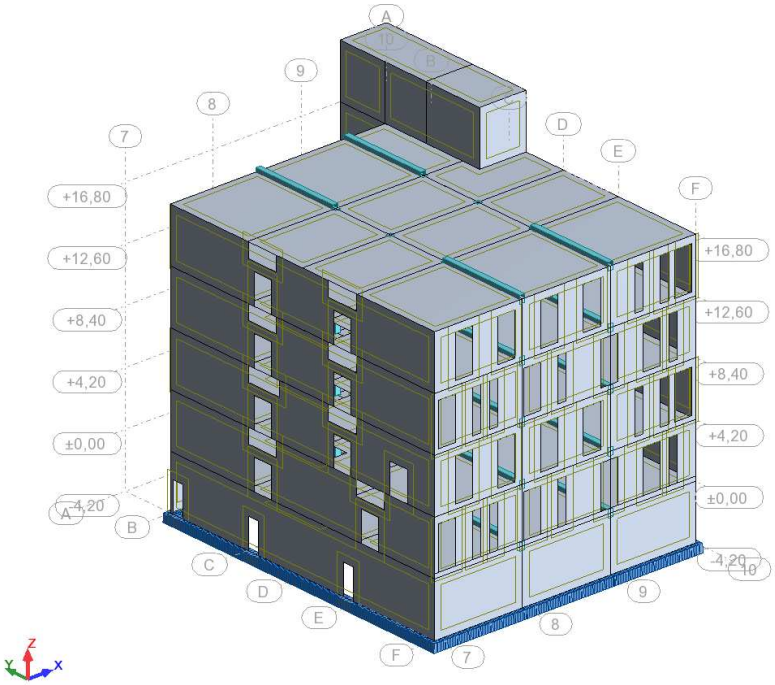




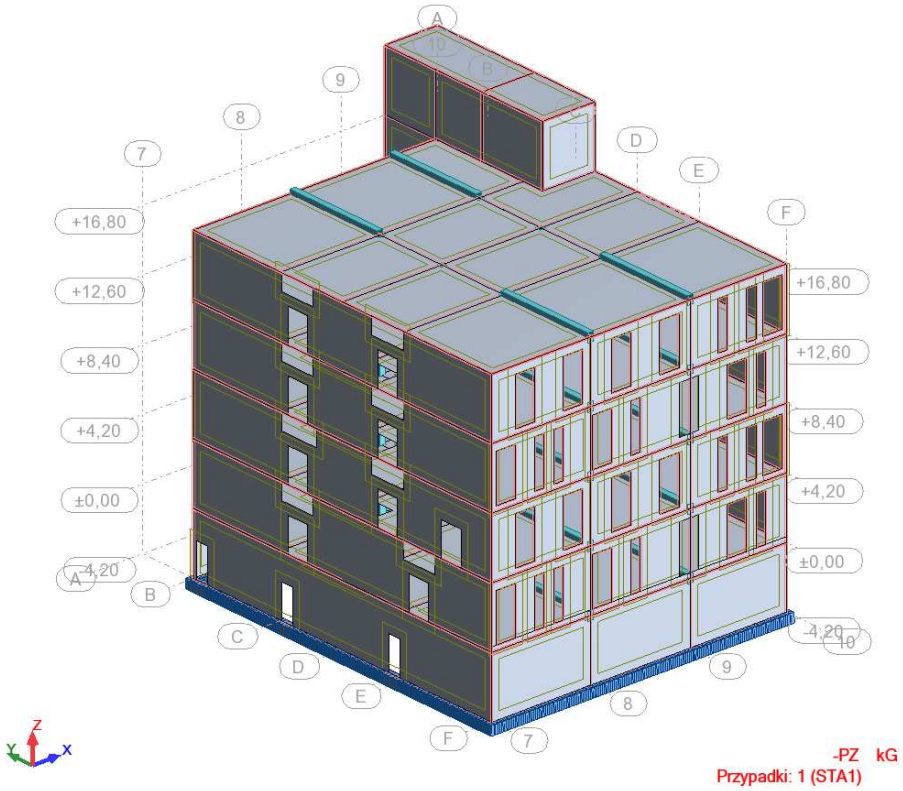

pZ=-0.96
pZ=-1.50
Z
Y
X
kN/m
kPa
kN
Przypadki: 37 (SN3)

11.2.2 Budynek w osiach 7-10

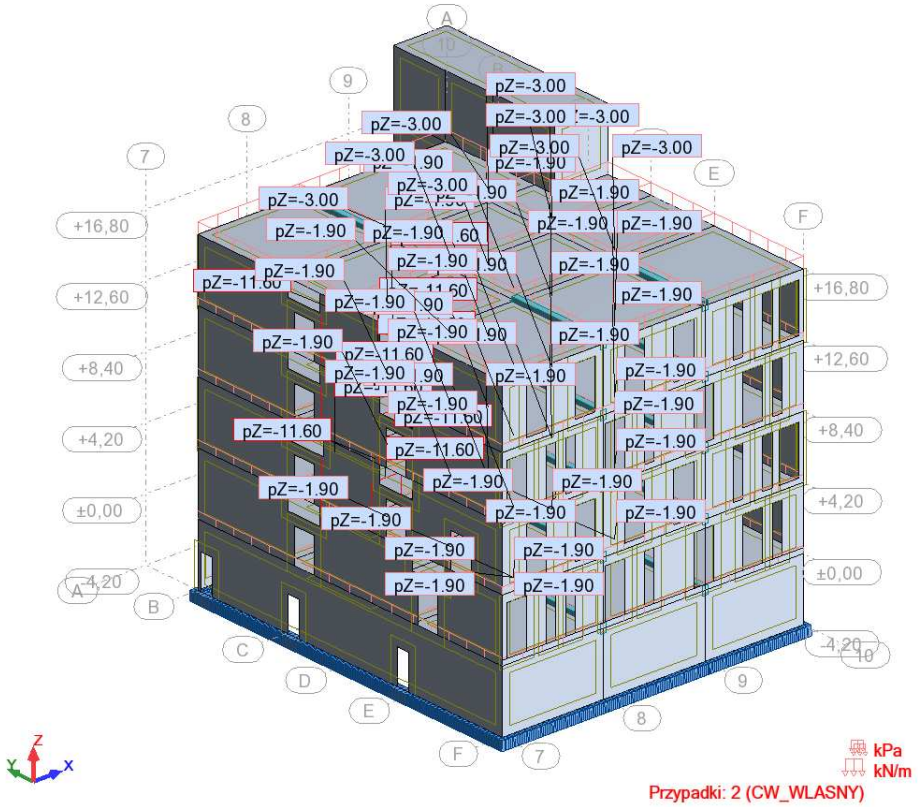
Model obliczeniowy:



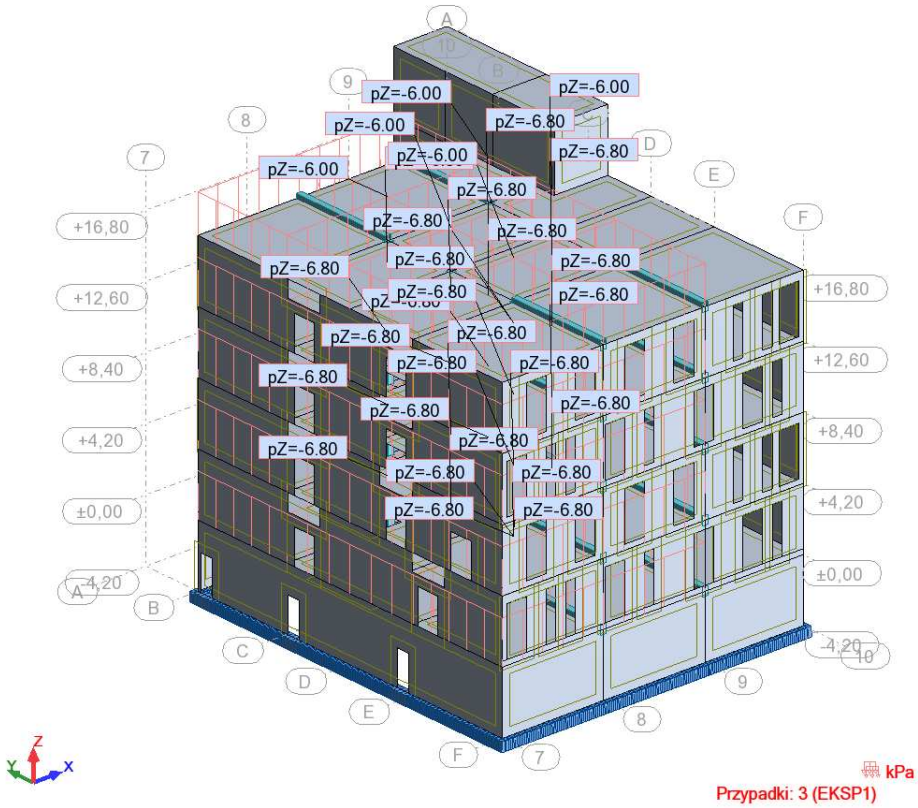
Obciażenie ciężarem własnym konstrukcji:

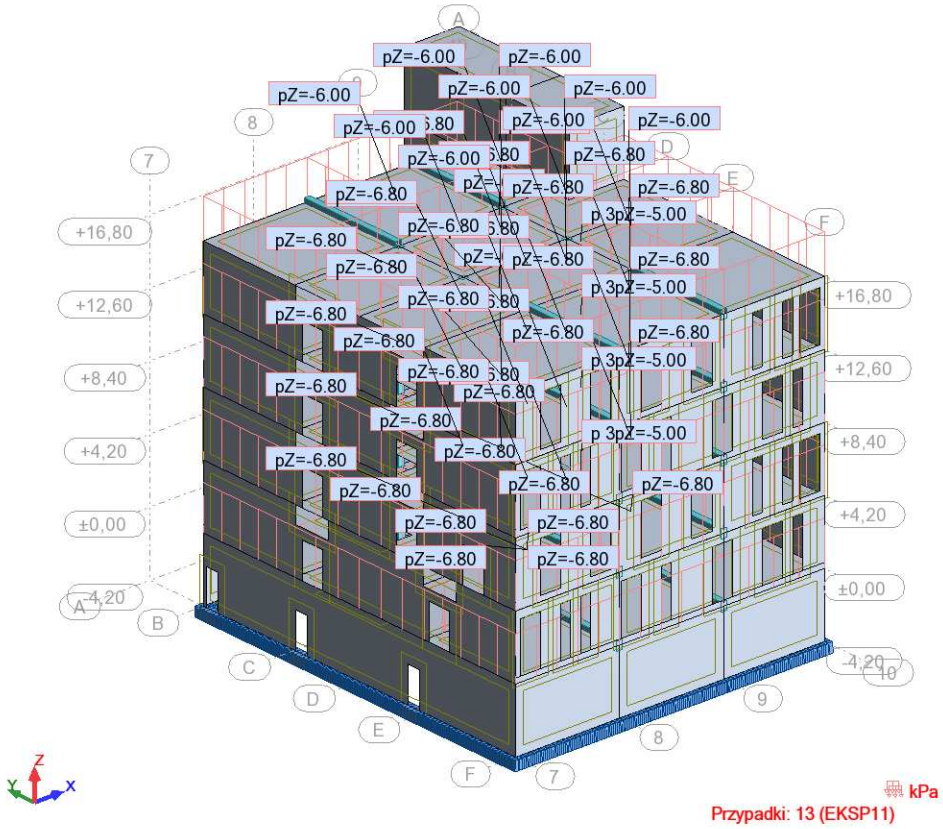


Ciężar własny warstw wykończeniowych i murów nienośnych:



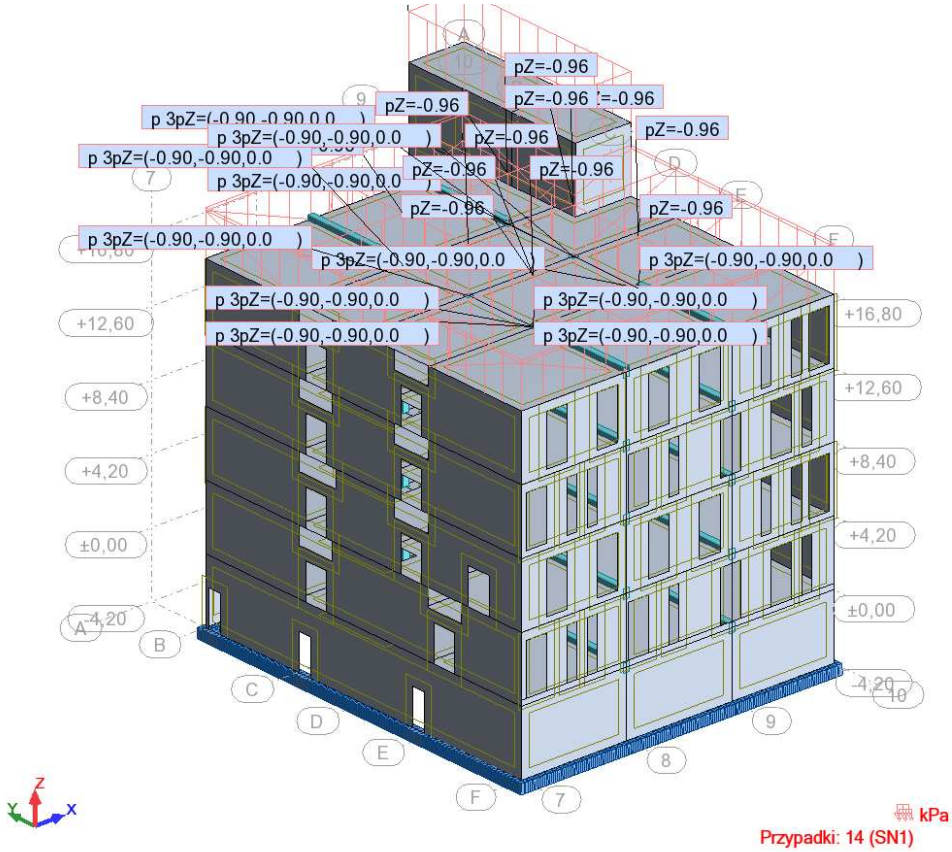
Obciążenia zmienne, instalacyjne i zastępcze od ścian działowych:



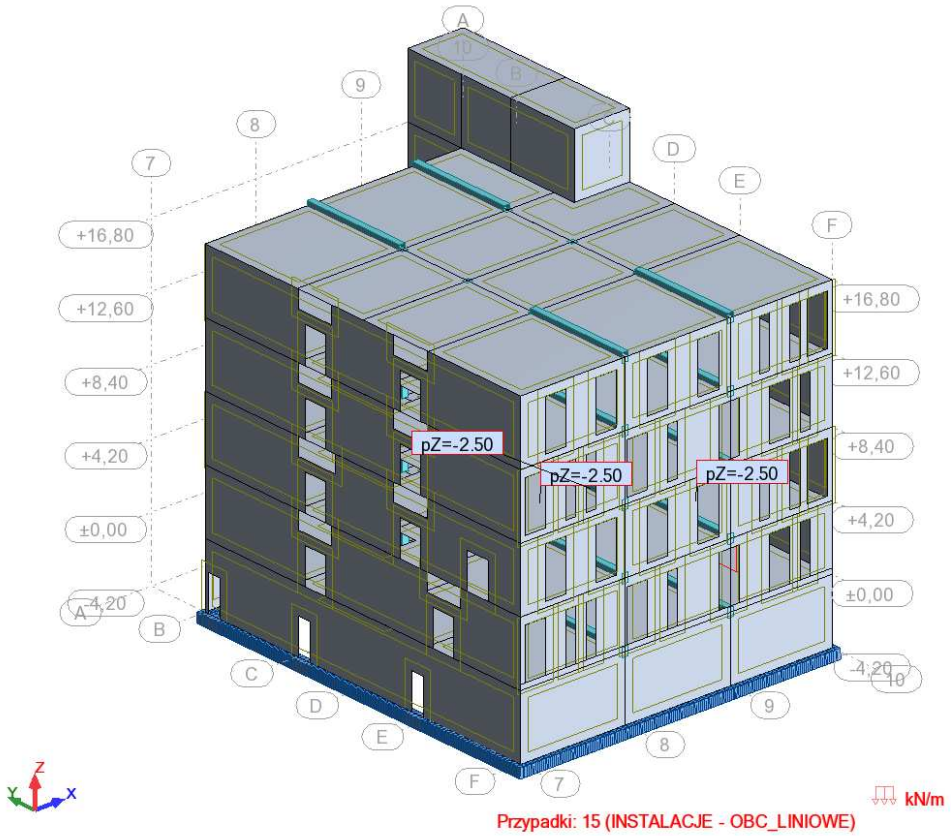


Wykonano 17 przypadków rozkładu obciążenia. Powyżej zaprezentowano dwa przykładowe.

Obciążenie śniegiem:



Obciążenie liniowe od instalacji:



11.3 Kombinacje obliczeniowe

Kombinacje wykonano wg [1]

11.3.1 Budynek w osiach 1-6

Parametry tworzenia kombinacji normowych

Lista przypadków:

1: STA1	STRC	G1
2: CW_WLASNY	STRC	G1
3: EKSP1	CAT_C	Q1
4: EKSP2	CAT_C	Q1
5: EKSP3	CAT_C	Q1
6: EKSP4	CAT_C	Q1
7: EKSP5	CAT_C	Q1
8: EKSP6	CAT_C	Q1
9: EKSP7	CAT_C	Q1
10: EKSP8	CAT_C	Q1
11: EKSP9	CAT_C	Q1
12: EKSP10	CAT_C	Q1
13: EKSP11	CAT_C	Q1
14: EKSP12	CAT_C	Q1

15: EKSP13	CAT_C	Q1
16: EKSP14	CAT_C	Q1
17: EKSP15	CAT_C	Q1
18: EKSP16	CAT_C	Q1
19: EKSP17	CAT_C	Q1
21: SN1	śnieg	S1
36: SN2	śnieg	S1
37: SN3	śnieg	S1

Lista wzorców kombinacji:

SGN	STR
SGN	STR
SGU	charakterystyczna (CHR)
SGU	częsta (FRE)
SGU	quasi-stała (QPR)

Lista zdefiniowanych grup:

stałe:	G1	i,
eksploatacyjne:	Q1	albo,
śnieg:	S1	albo,

Lista zdefiniowanych relacji:

stałe:	G1 i G2
eksploatacyjne:	Q1
śnieg:	S1

11.3.2 Budynek w osiach 7-10

Parametry tworzenia kombinacji normowych

Lista przypadków:

1: STA1	STRC	G1	
2: CW_WLASNY	STRC	G1	
3: EKSP1	CAT_C	Q1	
4: EKSP2	CAT_C	Q1	
5: EKSP3	CAT_C	Q1	
6: EKSP4	CAT_C	Q1	
7: EKSP5	CAT_C	Q1	
8: EKSP6	CAT_C	Q1	
9: EKSP7	CAT_C	Q1	
10: EKSP8	CAT_C	Q1	
11: EKSP9	CAT_C	Q1	
13: EKSP11	CAT_C	Q1	
12: EKSP10	CAT_C	Q1	
14: SN1	S_M1000	S1	
15: INSTALACJE - OBC_LINIOWE		CAT_C	Q2

Lista wzorców kombinacji:

SGN	STR
SGN	STR
SGU	charakterystyczna (CHR)
SGU	częsta (FRE)
SGU	quasi-stała (QPR)

Lista zdefiniowanych grup:

stałe:	G1	i,
eksploatacyjne:	Q1	albo,
	Q2	lub,
śnieg:	S1	lub,

Lista zdefiniowanych relacji:

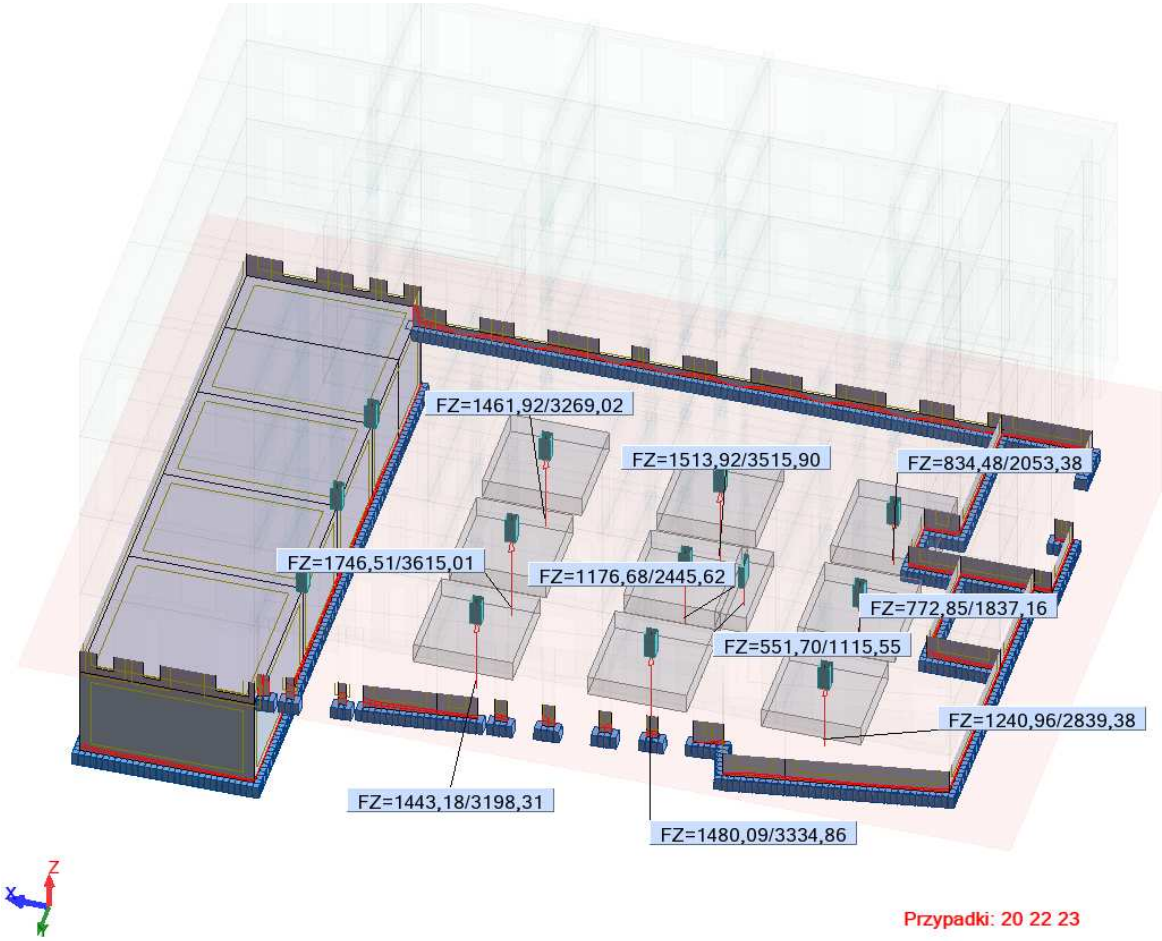
stałe:	G1
eksploatacyjne:	Q1 i Q2
śnieg:	S1

11.4 Podstawowe wyniki obliczeń statycznych

Poniżej zaprezentowano obwiednie dodatnią reakcji pionowych FZ na podłoże gruntowe projektowanej konstrukcji:

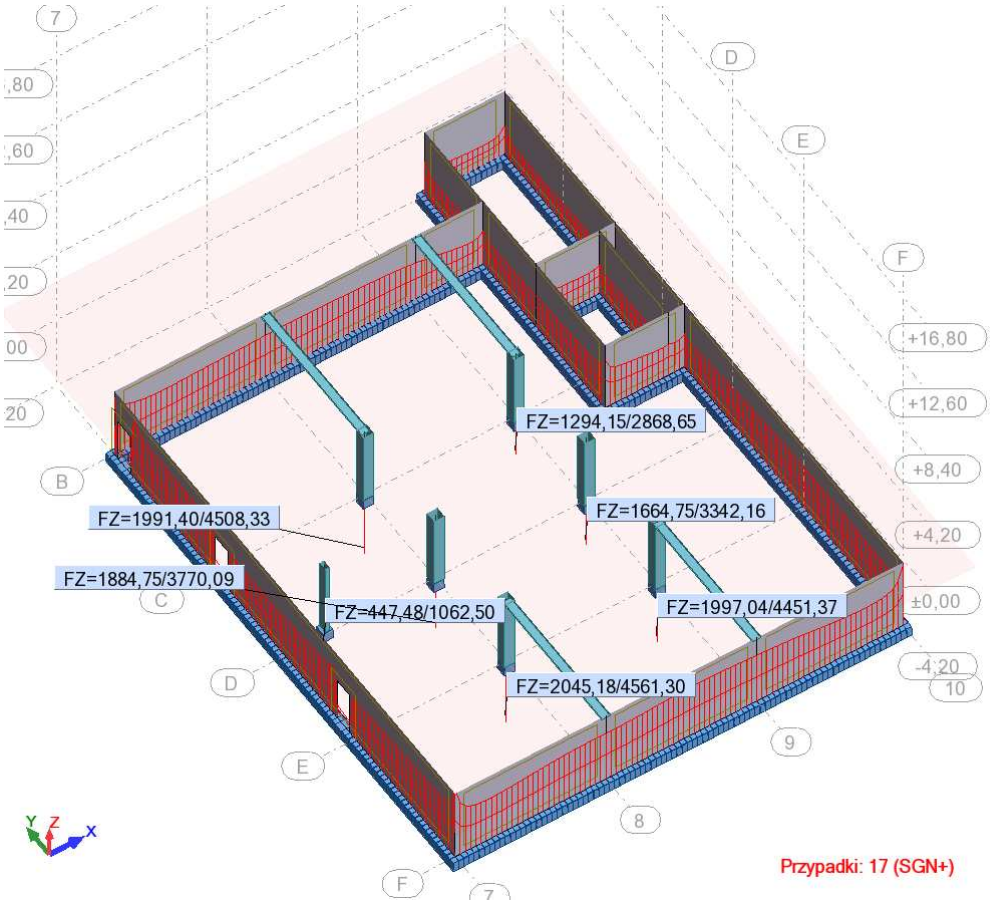
11.4.1 Budynek w osiach 1-6

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	36,51	68,59	3615,01	35,56	50,51	5,23
Węzeł	144	20303	123	140	144	20303
Przypadek	SGN/171	SGN/163	SGN/211	SGN/151	SGN/171	SGN/211



11.4.2 Budynek w osiach 7-10

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY kNm)	MZ (kNm)
MAX	23,91	46,91	4561,3	64,47	28,35	0,37
Węzeł	43212	109	107	107	109	43176
Przypadek	SGN/64	SGN/67	SGN/46	SGN/63	SGN/50	SGN/48



Projektował

mgr inż. Bartosz Kuleta
upr. nr POM/0107/POOK/13