

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KONSTRUKCJI

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektury
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Polskie Normy i przepisy prawa budowlanego
- PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-2:2006 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-2: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
- PN-EN 1991-1-3:2005 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4:2008 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru
- PN-EN 1991-1-5:2005 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-5: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania termiczne
- PN-EN 1991-1-6:2007 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-6: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-7:2008 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-7: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wyjątkowe
- PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1992-1-2:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
- PN-EN 1993-1-1:2006 Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1993-1-2:2007 Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-2: Reguły ogólne - Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe
- PN-EN 1993-1-8:2006 Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów
- PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

1.1 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Gadania gruntowe wykonane zostały przez GEOLIT s.c. Tatiana Szczuczko, Tadeusz Szczuczko, 87-100 Toruń, ul. Powstańców Wlkp. 58. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO dla potrzeb budowy Powiatowego Centrum Zdrowia przy ul. Wyszyńskiego 23 we Włocławku na zlecenie Biuro Projektowania i Realizacji Architektury WAW. Dokumentacja przygotowana w lipcu 2020r.

Wyciąg z dokumentu:

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących w terenie szczegółów wg mapy syt.-wys. w skali 1:500. Rzędne terenu przy otworach badawczych określono z mapy syt.-wys.

2. Prace polowe

W ramach prac polowych dnia 7 lipca 2020 r. wykonano 3 otwory badawcze o średnicy 88 mm, metodą mechaniczną obrotową do głębokości 7,0-8,0 m oraz 1 sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL. Łącznie wykonano 22,0 mb. wierceń. Wiercenia wykonywano wiertnicą pionową typu LWP-16S produkcji Wamet, zamontowaną na samochodzie terenowym. Wiercenia i sondowanie wykonano zgodnie z wytycznymi i procedurami PN-B-04452:2002.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary głębokości zwierciadła wody gruntowej. Analizie makroskopowej poddano urobek z każdej warstwy litologicznej, nie rzadziej niż co 1,0 mb. wiercenia. W toku tych badań określono rodzaj gruntu, domieszki lub przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan. Po zakończeniu badań otwory zasypiano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 1 próbę gruntów o naturalnym uziarnieniu NU oraz 5 prób gruntu o naturalnej wilgotności NW. Na próbie NU wykonano przesiew metodą sitową w celu określenia składu granulometrycznego, współczynnika filtracji k i wskaźnika różnoziarnistości U , natomiast na próbach NW wykonano oznaczenia wilgotności naturalnej w_n .

Badania laboratoryjne gruntów wykonywano zgodnie z procedurami i wymogami normy PN-88/B-04481, a ich wyniki przedstawiono na zał. nr 7 i 8.

4. Prace kameralne

Objęły one analizę wyników wstępnych badań archiwalnych, wyników badań polowych i laboratoryjnych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań położony jest w dolinie rzecznej Wisły, na jej lewobrzeżnym, wysokim erozyjno-akumulacyjnym tarasie. Górna krawędź tarasu zalega w odległości ok. 70-100 m na północ, gdzie zbocze jego, łagodnie obniża się bezpośrednio do koryta rzeki Wisły.

W dokumentowanym podłożu niniejszymi badaniami rozpoznano występowanie gruntów czwartorzędowych (holoceńskich i plejstocieńskich).

Grunty holoceńskie wykształcone są w postaci nasypów niebudowlanych.

Nasypy niebudowlane zalegają na całym obszarze badań, tworząc przypowierzchniową pokrywę o miąższości ok. 0,6-2,0m. Litologicznie są to piaski próchniczne, piaski drobne i średnie z domieszką gruzu. Grunty te stanowią podłoże przepuszczalne i wątpliwe pod względem wrażliwości na przemarzanie. Z uwagi na antropogeniczne przekształcenie terenu, miąższość nasypów jest bardziej zmienna, niż stwierdzono niniejszymi badaniami.

Grunty plejstocieńskie wykształcone są w postaci niespoistych gruntów rzecznych oraz spoistych gruntów morenowych i zastoiskowych.

Grunty rzeczne reprezentowane są przez piaski drobne i średnie, pospółki z domieszkami żwiru i otoczków. Grunty te występują pod nasypami, tworząc nieciągłą warstwę o zmiennej miąższości od 0,8 do 4,2 m. Są to grunty przepuszczalne, niewysadzinowe i równoziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości $U = 2,4$.

Grunty morenowe reprezentowane są przez piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny oraz gliny zwięzłe z domieszkami żwiru, ilu i przewarstwieniami piasków średnich. Grunty te zalegają pod piaskami rzeczными lub nasypami na głębokości 0,6-6,2 m. Utwory morenowe dominują w podłożu, tworząc warstwę, o miąższości od 1,0 do ponad 6,4 m (w czasie badań nie nawiercono ich spągu). Stanowią podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe.

Grunty zastoiskowe reprezentowane są przez gliny pylaste zwięzłe i gliny pylaste z przewarstwieniami pyłów. Grunty te zalegają w zachodniej i południowo-wschodniej części terenu (otw. nr 3A i 4) na głębokości 3,5 m, w postaci soczewy o miąższości 1,1-2,7 m, rozdzielającej serię gruntów morenowych. Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe.

Rozpoznaną budowę geologiczną przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 3).

*W archiwalnych badaniach nie stwierdzono występowania **wody gruntowej** w postaci warstwy wodonośnej. Jedynie w otw. nr 3A na głębokości 3,0 i 6,3 m stwierdzono słabe sączenia śródglinne. Niniejsze badania wykazały obecność warstwy wodonośnej w postaci „żyły” we wschodniej części badanego terenu, o przebiegu z SE na NW. W otw. nr 4 i 5 swobodne zwierciadło wody gruntowej nawiercono na głębokości 2,15-2,76*

m, tj. na rzędnych 58,81-59,12 m n.p.m. Lokalny kierunek przepływu wód gruntowych jest odwrotny od spodziewanego, tj. na południowy-wchód, czyli od Wisły.

IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do gruntów rodzimych mineralnych (niespoistych i spoistych) oraz nasypów niebudowlanych.

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono nasypy niebudowlane, zalegające na powierzchni terenu, w postaci warstwy o miąższości ok. 0,6-2,0 m. Są to grunty niejednorodne litologicznie, o zmiennym stanie. Z uwagi na istniejącą infrastrukturę techniczną, na terenie planowanych obiektów, lokalnie miąższość nasypów może być większa.

Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie genezy, rodzaju i stanu gruntów. Dla gruntów piaszczystych określono stopień zagęszczenia I_D na podstawie badań sondą dynamiczną DPL, natomiast dla gruntów spoistych określono stopień plastyczności I_L na podstawie analiz makroskopowych i zależności korelacyjnych z wilgotnością naturalną, oznaczoną w wyniku badań laboratoryjnych. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono metodą doświadczenia porównywalnego w oparciu o zależności korelacyjne wg norm i literatury.

W warstwie I ujęto niespoiste, przepuszczalne i niewysadzinowe grunty rzeczne, które z uwagi na zmienny rodzaj podzielono na 2 warstwy.

Warstwa Ia

W warstwie tej ujęto wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie z domieszką żwiru w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Zalegają one pod nasypami, w postaci warstwy, o miąższości 0,4-4,2 m. Grunty te stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,60$.

Warstwa Ib

W warstwie tej ujęto wilgotne pospółki z domieszką otoczków w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Występują one lokalnie (otw. nr 2A) w spągowej części gruntów rzecznych, w postaci małej warstwy, o miąższości 0,4 m. Grunty te stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,60$.

W warstwie II zestawiono spoiste, słaboprzepuszczalne i wysadzinowe grunty morenowe, które zgodnie z PN-81/B-03020 zalicza się do grupy konsolidacyjnej „B”. Z uwagi na zmienny stan grunty te podzielono na 2 warstwy.

Warstwa IIa

W warstwie tej ujęto piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny oraz gliny zwięzłe z domieszką żwiru w stanie półzwałym i twardoplastycznym, o wilgotności naturalnej $w_n = 8,4-12,9$ %. Grunty te występują na różnych głębokościach od 0,6 m w otw. nr 6 do 6,2 m w otw. nr 3A i 5. Stanowią one podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,05$.

Warstwa IIb

W warstwie tej ujęto gliny piaszczyste i gliny zwięzłe z domieszką żwiru i ilu oraz przewarstwieniami piasków średnich w stanie twardoplastycznym, o wilgotności naturalnej $w_n = 13,1$ %. Grunty te występują w rejonie otw. nr 1A, 3A, 4 i 5 na głębokości 2,3-6,2 m, tworząc warstwę o miąższości 1,0-2,7 m. Stanowią one podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$.

W warstwie III zestawiono spoiste, słaboprzepuszczalne i wysadzinowe grunty zastoiskowe, które zgodnie z PN-81/B-03020 zalicza się do grupy konsolidacyjnej „C”. Są to gliny pylaste zwięzłe i gliny pylaste z pyłami w stanie twardoplastycznym, o wilgotności naturalnej $w_n = 22,5$ %. Stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,25$. Grunty te są podatne na przemarzanie i uplastycznianie w wyniku zawiłgocenia.

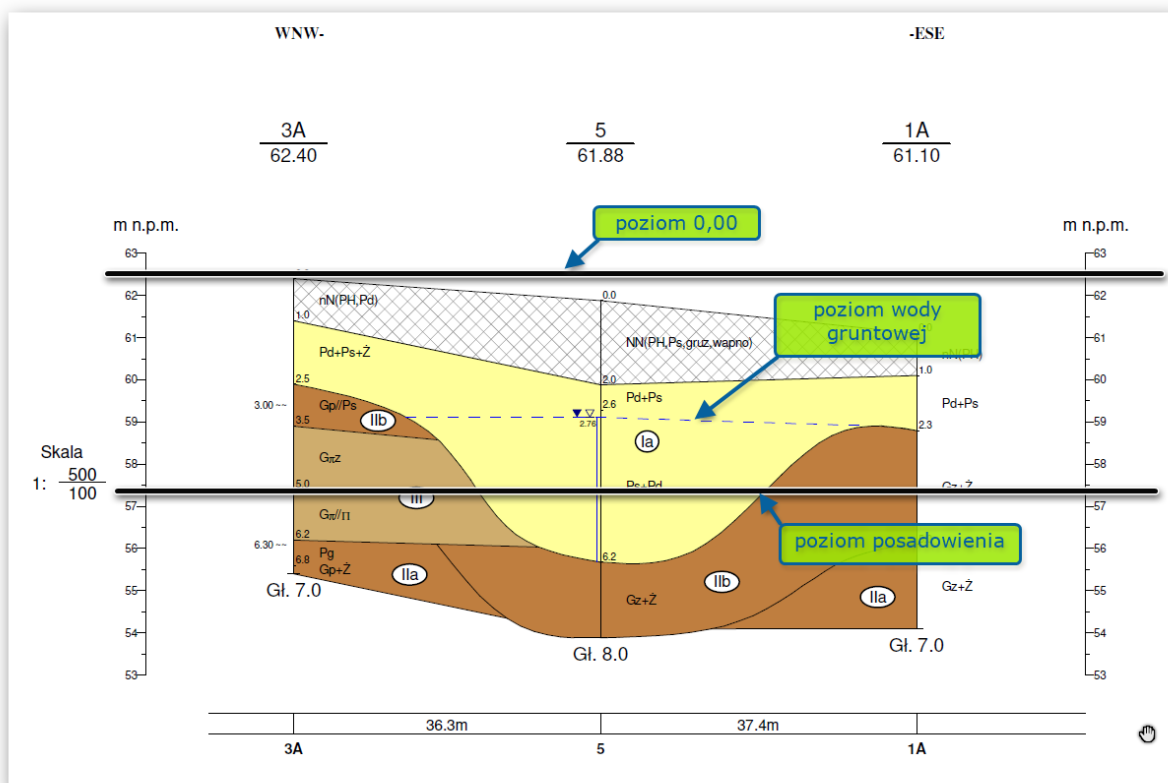
W tabeli na zał. nr 6 zestawiono wyprowadzone charakterystyczne wartości danych geotechnicznych.

V. WNIOSKI

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że na terenie planowanej inwestycji występują średnio korzystne warunki gruntowo-wodne dla potrzeb projektowania posadowienia budynków podpiwniczonych. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. występują tu złożone warunki gruntowe, co wynika z małej zmienności litologiczno-genetycznej gruntów, przy lokalnie występującej wodzie gruntowej powyżej poziomu posadowienia fundamentów i braku niekorzystnych zjawisk geologicznych.
2. Podłoże nośne stanowią mineralne grunty rodzime: piaski drobne i średnie **warstwy Ia**, pospółki **warstwy Ib** w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym, gliny morenowe **warstwy IIa i IIb** w stanie półzwałym i twardoplastycznym oraz gliny zastoiskowe **warstwy III** w stanie twardoplastycznym. Strop gruntów nośnych zalega na głębokości ok. 0,6-2,0 m.
3. Podłoże słabonośne, o zmiennych właściwościach, stanowią nasypy piaszczysto-próchniczne, o stwierdzonej miąższości ok. 0,6-2,0 m. Z uwagi na antropogeniczne przekształcenie terenu, lokalnie miąższość nasypów niebudowlanych będzie większa od rozpoznanej niniejszymi badaniami.
4. **Woda gruntowa** występuje lokalnie w postaci warstwy wodonośnej, o miąższości 1,4-3,4 m, na głębokości 2,15-2,76 m, tj. na rzędnych 58,81-59,12 m n.p.m., oraz w postaci sączeń śródglinnych, zasilanych z powierzchni terenu wodami atmosferycznymi. Woda gruntowa będzie stanowić utrudnienie podczas robót ziemno-fundamentowych.
5. W poziomie posadowienia fundamentów, tj. na rzędnej ok. 57,1 m n.p.m., występują grunty nośne, na których budynki można posadowić w sposób bezpośredni. Grunty te charakteryzują się jednak różną sztywnością i podatnością na rozmakanie. Szczególnie wrażliwe na rozmakanie są gliny zastoiskowe warstwy III. Pomieszczenia zagłębione powinny być zabezpieczone przed oddziaływaniem wody gruntowej, np. w postaci izolacji przeciwwodnej lub w postaci szczelnej wanny żelbetowej.
6. Dla potrzeb wykonania głębokiego wykopu fundamentowego i zabezpieczenia go przed wodą gruntową należy projektować szczelną obudowę ścian wykopu, np. w postaci ścianki szczelnej lub palisady żelbetowej.
7. Z uwagi na stwierdzenie niniejszymi badaniami złożonych warunków gruntowych, dla projektu wykonawczego należy wykonać badania geologiczno-inżynierskie, które dokładniej określą zasięg warstwy wodonośnej.
8. Głębokość przemarzania gruntów na terenie badań wynosi $h_z=1,0$ m p.p.t.

Opracował:

.....
mgr inż. Tadeusz Szczuczko



Właściwości gruntu:

CZWARTEK																									
Profil stratygraficzny		Opis litologiczno-genetyczny		Numer warstwy geotechnicznej		Symbol gruntu wg PN-86/B-02480		Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2006		Symbol geologicznej konsolidacji gruntu		Stan gruntu		Wilgotność naturalna		Gęstość objętościowa		Spójność		Kąt tarcia wewnętrznego		Edometryczny moduł ścisłości			
												I _D		I _L		W _n		ρ		C _u		φ ₀		M ₀	
																%		tm ⁻³		kPa		°		kPa	
Holocen		Nasypy niebudowlane				nN (PH, Pd, gruz)		Mg		Grunty mineralno-próchniczne, niejednorodne litologicznie, słabonośne.															
Plejstocen		Grunty rzeczne		Ia	Pd, Ps (+Z)		FSa, MSa			0,60*		16,0 24,0	1,77 1,93	-	31,0	74 000									
				Ib	Po (+KO)		grSa			0,60		12,0 18,0	1,93 2,07	-	39,0	170 000									
		Grunty morenowe		IIa	Pg, Gp, G, Gz (+Z)		cISa, saCL, sasiCL		"B"	0,05*	8,4-12,9 ^{sa}	2,25	38,0	21,0	54 000										
				IIb	Gp, Gz (+Z; //Ps)		saCL, sasiCL		"B"	0,20*	13,1 ^a	2,20	32,0	18,0	37 000										
		Grunty zastoiskowe		III	Gzz, Gz (//II)		cISi		"C"	0,25*	22,5 ^a	2,00	15,0	14,0	25 000										

Objaśnienia:

* wartość ustalona podczas badań polowych i laboratoryjnych

^a wartość z badań archiwalnych

15,0 grunt wilgotny
23,0 grunt mokry

1.2 OPINIA I PROJEKT GEOTECHNICZNY

1.2.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Zaleganie w podłożu gruntów mało spoistych powoduje możliwość niewielkich zmian właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w stropowej partii gruntów z uwagi na okresowe uplastycznienia, spowodowane nawodnieniem.

Wykopy fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i gruntowymi. Rodzaj izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej należy dostosować do warunków gruntowo-wodnych udokumentowanych w trakcie prac terenowych i badań laboratoryjnych. Prowadzenie prac ziemnych powinno być realizowane zgodnie z projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

1.2.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie prac polowych wykonanych w trakcie przygotowywania opinii geotechnicznej i dokumentacji z badań podłoża gruntowego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą właściwości gruntu.

1.2.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

1.2.4 Określenie oddziaływań gruntów

Projektowany obiekt należy dostosować do warunków gruntowo – wodnych oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych. Z uwagi na okres zimowy trzeba zachować głębokość posadowienia poniżej 1,0 m p.p.t. w celu ochrony przed przemarzaniem i pogorszeniem warunków gruntowych, zgodnie z normą PN-B-03020:1981. Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z przyjętymi normami technicznymi spowoduje, iż nie wystąpią negatywne oddziaływania gruntu na inwestycje.

1.2.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) reprezentuje przekrój geotechniczny, zgodnie z przekrojami geologicznymi.

1.2.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Na obecnym etapie projektowania inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN 1997-1:2004.

1.2.7 Dane niezbędne dla zaprojektowania posadowienia obiektów

Wielkości parametrów geotechnicznych oraz miąższość warstw i rodzaju gruntów podano w załącznikach graficznych i w opisie warstw. Dane te pozwolą na prawidłowe zaprojektowanie posadowienia.

1.2.8 Wykonawstwo wykopów pod fundamenty

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika roboty ziemne – Wymagania ogólne”.

1.2.9 Wpływ wody gruntowej na fundamenty

Podczas prac budowlanych należy wykonać szczelną obudowę wykopu w postaci np. przesłony przeciwfiltracyjnej, która pozwoli odciąć możliwość przepływu wody w gruntach niespoistych oraz

pozwole odpompować wodę z wykopu. Odpompowywanie wody do kanalizacji lub do rowów melioracyjnych po uzgodnieniu z gestorem sieci. Nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany. Z uwagi na poziom wody powyżej posadowienia budynku należy wykonać piwnicę szczelną i zastosować izolację typu ciężkiego.

1.2.10 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz czasie użytkowania obiektu budowlanego

Podczas robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru geologicznego. Późniejszy zakres czynności mających na celu monitoring obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących na etapie budowy jak i eksploatacji powinien zostać określony przez Projektanta obiektu budowlanego w projekcie budowlanym.

1.3 KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z § 4.1 pkt. 3 rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012, poz.463) projektowany budynek zaliczono do **II kategorii geotechnicznej, w złożonych warunkach gruntowych.**

1.4 ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO

1.4.1 Dane ogólne

Przedmiotem opracowania jest projekt Budowy Powiatowego Centrum Zdrowia we Włocławku. Budynek o zwartej bryle podzielony dwoma pełnymi dylatacjami. Budynek w rzucie o wymiarach 79 x 24,5m, piwnica, parter, 1 piętro, 2 piętro i na części rzutu strych. Przekrycie poddasza więźbą dachową drewnianą. Dachy skośne. Dachy skośne kryte blachą płaską tytanowo - cynkową na rąbek stojący.

Konstrukcja budynku szkieletowa. Konstrukcję nośną stanowią słupy żelbetowe oraz filary w ścianach zewnętrznych. Budynek 5 traktowy, podział w osiach 6+3+6+3+6m. W kierunku podłużnym zaprojektowano belki żelbetowe na których oparte są stropy monolityczne typu Filigran.

Z uwagi na występowanie wody w gruntach niespoistych ok. 2 m powyżej posadowienia budynku piwnicę należy wykonać jako szczelną a na czas budowy należy zapewnić szczelną obudowę wykopu.

1.4.2 Podział na etapy

W obecnej chwili projektowany budynek koliduje z istniejącym budynkiem parterowym z częściowym podpiwniczeniem. Przed rozpoczęciem wykonywania 1 etapu nowego budynku założono wyburzenie całego skrzydła istniejącego budynku, który znajduje się na styku 1 etapu wykonywanej konstrukcji (wzdłuż osi 5).

Pierwszy etap zakłada wybudowanie projektowanego budynku w osiach 5 – 12 oraz A – F, następnie wyburzenie lewego skrzydła budynku istniejącego i wykonanie 2 etapu projektowanego budynku w osiach 1' – 5 oraz A – F.

1.4.3 Wykonanie pionowej bariery o niskiej wodoprzepuszczalności

Z uwagi na posadowienie budynku ok. 2–2,5m poniżej występującej wody gruntowej przed przystąpieniem do prac należy zapewnić szczelną obudowę wykopu. Zgodnie z badaniami gruntowymi w gruncie występują grunty spoiste (rejon posadowienia istniejącego budynku, który ma być wyburzony) oraz grunty niespoiste. Najwyższy poziom wody gruntowej w badaniach wykazano na rzędnej 59,2 m n.p.m. i występuję w gruntach niespoistych. Należy zakładać, że po

wykonaniu wykopu na całości wykopu poziom wody się wyrówna a projektowany budynek będzie w całości posadowiony poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Do zabezpieczenia wykopu przed napływem wód zaprojektowano wykonanie pionowej przesłony filtracyjnej, np. przesłony w technologii DSM (deep soil mixing). Metoda polega na mieszaniu gruntu ze spoiwem którego efektem jest kolumna z kompozytu cząstek gruntu wymieszanych ze spoiwem zapewniających znaczny wzrost szczelności. Kolejne kolumny wiercone są tak, aby nachodziły na wcześniej wykonane, dzięki czemu powstaje jednorodna przesłona o podwyższonych parametrach przeciwfiltracyjnych. Przesłonę zaprojektowano z 3 stron wykopu pod budynek etapu pierwszego (odcięcie wody warstw niespoistych), przesłona do głębokości 55,0 m n.p.m. Przed przystąpieniem do wykonywania przesłony przeciwfiltracyjnej należy wykonać dodatkowo rozpoznanie geologiczne wzdłuż trasy w celu potwierdzenia przyjętych założeń na podstawie przeprowadzonych już badań gruntowych.

Wodę gruntową ze środka wykopu można odpompować z dna wykopu lub przy użyciu igłofiltrów zapuszczonych w gruntach niespoistych. Odpompowywanie wody do kanalizacji lub do rowów melioracyjnych po uzgodnieniu z gestorem sieci.

Z uwagi na wykonanie przesłony przeciwfiltracyjnej i zapewnienie odcięcia możliwości przepływu wody w gruntach niespoistych nie wystąpi efekt leja depresyjnego po odpompowaniu wody z dna wykopu.

Przed przystąpieniem do prac wykonawca powinien wykonać projekt wykonawczy przesłony przeciwfiltracyjnej na podstawie uzupełnionego rozpoznania warunków gruntowych na trasie przesłony oraz przy uwzględnieniu technologii, która zostanie przyjęta do wykonania w/w przesłony.

Wyżej wymieniony projekt powinien uwzględniać zarówno obliczenia statyczne (wytrzymałość jak i przemieszczenia) jak i szczegółowe opracowanie z rozwiązaniami technicznymi. Projekt powinien być przedstawiony do zaopiniowania do biura projektów wykonującego projekt wykonawczy konstrukcji budynku.

1.4.4 Fundamenty

Z uwagi na wstępowanie wody gruntowej powyżej posadowienia budynku zaprojektowano posadowienie budynku na płycie fundamentowej. Płyty fundamentowe zaprojektowano oddylatowane w miejscu dylatacji budynku. Podstawowa grubość płyty fundamentowej to 50cm z lokalnymi pogrubieniami do 70 i 85cm. Pod płytą należy wykonać podkład betonowy grubości 10cm z betonu C8/10 zatarty na gładko, na którym ułożona będzie izolacja typu ciężkiego do izolacji fundamentów nowych konstrukcji z betonu zbrojonego w otwartym wykopie poniżej poziomu wody gruntowej np. systemowe rozwiązanie firmy Mapei w postaci mat bentonitowych Mapeproof PL, lub rozwiązanie równoważne.

W betonie podkładowym ułożyć uziomy elektryczne według projektów branżowych. Płytę poza zaprojektowaną izolacją należy wykonać jako szczelną. W miejscach przerw roboczych należy zastosować siatki dylatacyjne oraz należy dokonać uszczelnień płyt fundamentowych systemowymi elementami takimi jak np. taśmy typu Tricomer AA lub rozwiązanie równoważne. Dodatkowo wszystkie styki przerw dylatacyjnych należy także uszczelniać systemowymi taśmami do tego typu rozwiązań.

Płytę zaprojektowano z betonu C30/37 W10 o niskich parametrach skurczowych w/c max. 0,45, zbrojenie stalą A-IIIIN (B500SP). Beton należy odpowiednio pielęgnować poprzez zraszanie wodą przez okres minimum 7dni. Zraszanie powinno być przeprowadzane tak często aby nie nastąpiło wysuszenie powierzchni betonu.

W celu zapobieżenia możliwości przemieszczenia w pionie wolnych krawędzi płyt fundamentowych na styku dylatacji zaprojektowano dodatkowe ławy fundamentowe. Ławy mają na celu zrównanie wolnych krawędzi płyt fundamentowych oraz zapewnienie skuteczności zastosowanej izolacji przeciwwodnej i taśm uszczelniających.

W miejscu występowania niecki w poziomie piwnicy zaprojektowano płytę fundamentową grubości 1,25m. Grubość płyty ma na celu zrównoważyć siły wyporu.

Przy posadowieniu budynku należy uwzględnić wszystkie uwagi geologa. Nie wolno dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu. W przypadku uplastycznienia podłoża należy wymienić warstwę min. 60cm na grunt niespoisty (pospółka) i zagęścić do $Is > 0,98$.

Dno wykopu należy ukształtować w sposób umożliwiający odprowadzenie wód opadowych. Dodatkowo należy założyć studnie do odprowadzenia wody. Przed ułożeniem betonu podkładowego należy ułożyć instalacje zlokalizowane poniżej płyt fundamentowych i fundamentów. Wszystkie przebiegi płyty fundamentowej należy wykonać jako szczelne przy zastosowaniu rozwiązań systemowych.

W miejscach przewidywanego umieszczenia krętek ściekowych pozostawić niezabetonowane przegłębienia o wymiarach 30x30x20cm.

Uziom przeprowadzić przez konstrukcję żelbetową od fundamentów do poziomu dachu według opracowania projektu elektrycznego.

Beton powinien być zaprojektowany na kruszywie o średnicy ziaren max. 16mm. W rejonach gdzie ułożone są taśmy uszczelniające należy zastosować beton na kruszywie o maksymalnej średnicy ziaren 8mm. Beton należy układać warstwami 30cm z zachowaniem zasady aby następną warstwę układać na świeży beton.

Betonowania podszybi windowych i przegłębień należy wykonać podczas jednego zabiegu z płytą fundamentową. W przypadku zastosowania przerw roboczych należy wykonać uszczelnienia analogiczne jak dla ścian zewnętrznych.

W miejscach projektowanych przerw roboczych w płycie fundamentowej i ścianach należy ułożyć siatki zapewniające chropowatość powierzchni i ukształtowania dybli.

Beton w trakcie układania należy zagęszczać wibratorami wglębnymi. Szczególnie starannie należy zagęszczać beton układany w obszarze mocowania wkładek uszczelniających.

1.4.5 Ściany nośne

Wszystkie ściany nośne zaprojektowano jak monolityczne grubości 20, 24 i 30cm. Ściany grubości 30cm występują w piwnicy, są to ściany zewnętrzne na które występuje parcie gruntu. Całą piwnicę z uwagi na występujące warunki gruntowo-wodne należy wykonać jako szczelną. Beton C30/37 o niskich parametrach skurczowych w/c max. 0,45, zbrojenie stalą A-IIIIN (B500SP). Beton musi spełniać warunki wodoszczelności min. W10. W ścianach zaprojektowano umieszczenie wkładek wymuszających rysy, maksymalnie co 7-8m.

Należy zapewnić szczelność na styku połączenia ściany z płytą fundamentową taśmami systemowymi np. KAB 125 lub rozwiązanie równoważne oraz należy zastosować wąż do uszczelnienia przerw roboczych. W ścianach żelbetowych piwnicy na styku przerw dylatacyjnych należy zastosować taśmy uszczelniające systemowe np. Tricomer AA.

W miejscach przejścia taśm systemowych (połączenie płyty fundamentowej i ścian żelbetowych piwnicy) zaprojektowano wycięcia w płytach fundamentowych, tak aby zapewnić jak najmniejszą ilość załamania taśm uszczelniających.

Beton powinien być zaprojektowany na kruszywie o średnicy ziaren max. 16mm. W rejonach gdzie ułożone są taśmy uszczelniające należy zastosować beton na kruszywie o maksymalnej średnicy ziaren 8mm. W ścianach żelbetowych piwnicy na styku przerw dylatacyjnych i przerwach roboczych należy zastosować taśmy uszczelniające systemowe np. Tricomer AA. W ścianach klatek schodowych w miejscu położenia spoczników między piętrami należy umieścić zbrojenie odginane do połączenia ze zbrojeniem biegów schodowych.

1.4.6 Ściany nienośne i wypełniające

Wszystkie ściany murowane zaprojektowano silikatowe grubości 24 i 18cm drażone (dwa drażenia na element) klasy wytrzymałości 20 na zaprawie do cienkich spoin (klejowa). Na styku muru oraz żelbetu należy stosować łączniki systemowe do połączenia żelbetu i muru np. Muro-Bet lub równoważne. Dodatkowo wszystkie ściany murowane należy zbroić w co 2 warstwie zbrojeniem systemowym do zbrojenia murów np. Murfor – kratowniczką do zbrojenia murów lub rozwiązanie równoważne.

Ściany na poziomie strychu oraz ściany attykowe zaprojektowano wzmocnione trzpieniami żelbetowymi oraz zwieńczeniem wieńcami żelbetowymi.

Wszystkie ściany murowane silikatowe należy murować „na sztywno” pod belki żelbetowe.

Pozostałe ściany według opracowania architektury.

1.4.7 Słupy

Zaprojektowano wszystkie słupy monolityczne o przekroju min. 35x35cm oraz w piwnicy 35x45cm. Beton C30/37, zbrojenie stalą A-IIIIN. Słupy zamocowane w płycie fundamentowej. Ściany na strychu oraz attykowe zaprojektowano wzmocnione trzpieniami żelbetowymi.

1.4.8 Belki

Pod długości budynku zaprojektowano główne belki nośne żelbetowe, które tworzą szkielet konstrukcji głównej. Na belkach oparte są stropy typu filigran. Belki żelbetowe o szerokości słupów żelbetowych. Wysokość 65 oraz 75cm. Beton C30/37, zbrojenie stalą A-IIIIN.

1.4.9 Stropy

Zaprojektowano wszystkie stropy monolityczne typu filigran grubości 16 i 22cm. Beton C30/37, zbrojenie stalą A-IIIIN.

Zaprojektowano fragmenty stropów oparte na zewnętrznych murach oporowych oraz na jednej krawędzi na ścianie zewnętrznej budynku. Oparcie stropu na budynku poprzez zastosowanie łączników termoizolacyjnych np. Isokorb lub rozwiązanie równoważne.

1.4.10 Nadproża i podciąg

W ścianach żelbetowych nadproża nad otworami zaprojektowano poprzez dodanie prętów poziomych i strzemion otwartych w zbrojeniu ścian, w narożnikach otworów należy dodać pręty skośne.

W ścianach murowanych zaprojektowano nadproża żelbetowe prefabrykowane np. typu L-19/N o długości dostosowanej do przesklepienia otworów.

1.4.11 Klatki schodowe

Zaprojektowano 3 klatki schodowe żelbetowe. Płyt biegów grubości 16cm, płyty spoczników 20cm. Beton C30/37, zbrojenie stalą A-IIIIN.

1.4.12 Mury oporowe

Na poziomie piwnicy zaprojektowano zewnętrzne mury oporowe. Mury oddylatowane od konstrukcji głównej budynku. Beton C30/37, zbrojenie stalą A-IIIIN.

1.4.13 Szyby windowe

Zaprojektowano łącznie 3 szyby windowe. Środkowy trzon zawiera połączone 2 szyby windowe. Trzon oddylatowany od stropów budynku (posadowienie na wspólnym fundamencie). Szyb windowy przy zewnętrznej ścianie budynku połączony monolitycznie z budynkiem. Ściany szybów windowych monolityczne, beton C30/37, zbrojenie stalą A-IIIIN (B500SP). Należy zapewnić wymaganą wentylację szybów windowych oraz należy przed wykonaniem płyt nadszybia osadzić haki montażowe według wytycznych producenta dźwigów.

1.4.14 Wieńce

Zaprojektowano zwieńczenie ścian murowanych wieńcami żelbetowymi. Dotyczy to głównie najwyższej kondygnacji (strychu). W miejscu gdzie występuje oparcie murłat konstrukcji więźby dachowej przed wykonaniem wieńców należy osadzić kotwy do mocowania murłat fi16 w rozstawie max. 100cm. Beton C20/25, zbrojenie stalą A-IIIIN.

1.4.15 Konstrukcje stalowe

Na wysokości stropu nad piwnicą, w miejscu występowania naświetli piwnicy (zewnątrzne mury oporowe) zaprojektowano ułożenie krat pomostowych. Kraty pomostowe oparte po jednej stronie na ścianie muru oporowego a po drugiej stronie na kątowniku zamocowanym na łącznikach termoizolacyjnych do konstrukcji głównej budynku. Łączniki typu beton – stal.

Wszystkie elementy stalowe należy po oczyszczeniu metodą strumieniowo-cierną do stopnia czystości Sa 2 ½ zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynk ogniowy.

1.4.16 Więźba dachowa

Zaprojektowano drewnianą więźbę dachową o konstrukcji mieszanej. Krokwie podparte płatwiami, które poprzez słupy przenoszą obciążenia bezpośrednio na strop nad 2 piętrem. Płatwie poza podarciami słupami co 2,6m usztywnione i podparte mieczami. Połączenia elementów drewnianych należy wykonać za pomocą stalowych łączników ciesielskich. W wieńcach na których ułożona jest murlata należy przed zabetonowaniem osadzić kotwy fi16 co max. 100cm.

Występujące elementy konstrukcyjne dachu:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. krokwie | - 8x18cm – max. co ok. 86cm i 10x18cm co ok. 100cm |
| 2. murlaty | - 10x10; 12x12cm |
| 3. płatwie | - 15x15cm |
| 4. słupy | - 15x15cm |
| 5. miecze | - 12x12cm |
| 6. krokwie koszone | - 10x20cm |

Drewno sosnowe klasy C24, czterostronnie strugane z fazami, wilgotność drewna konstrukcyjnego nie powinna przekraczać 18%. Wszystkie elementy konstrukcyjne z drewna stykające się z innymi materiałami powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim wchłanianiem wilgoci za pomocą izolacji przeciwwilgociowej, np. papy.

Wszystkie elementy konstrukcyjne z drewna powinny być zabezpieczone wgłębnie (ciśnieniowo) środkami trójfunkcyjnymi zwalczającymi zagrożenia: ogień, owady oraz grzyby i pleśnie (np. Fobos M-4).

Przy ścianach zewnętrznych (wzdłuż osi 1 i 12) zaprojektowano podparcia dachu elementami stalowymi (rura kwadratowa 140x15x6). Elementy stalowe należy po oczyszczeniu do stopnia czystości Sa 2½ zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie oraz przeciwożniowo do odporności ogniowej R30 poprzez malowanie lub zabudowę.

1.4.17 Sztywność przestrzenna

Sztywność przestrzenną budynku zapewniają wszystkie ściany monolityczne zewnętrzne i wewnętrzne, ściany murowane silikatowe oraz trzony klatek schodowych.

1.4.18 Klasa ekspozycji i ograniczenie rys

- | | |
|------------------------------|------------|
| 1. Płyta fundamentowa | - XC2 |
| 2. Fundamenty muru oporowego | - XC2 |
| 3. Ściany murów oporowych | - XF1; XC4 |
| 4. Ściany piwnicy | - XC2 |
| 5. Słupy, podciągi | - XC1 |
| 6. Strop | - XC1 |

Dopuszczalne zarysowanie elementów żelbetowych - 0,3 mm

1.4.19 Zabezpieczenia ogniochronne

-
1. Konstrukcja główna budynku (słupy, filary, belki żelbetowe) zapewniają odporność ogniową na 120'
 2. Stropy monolityczne zapewniają odporność ogniową na 60'
 3. Konstrukcja dachu (więźba dachowa) odporność ogniowa 30'

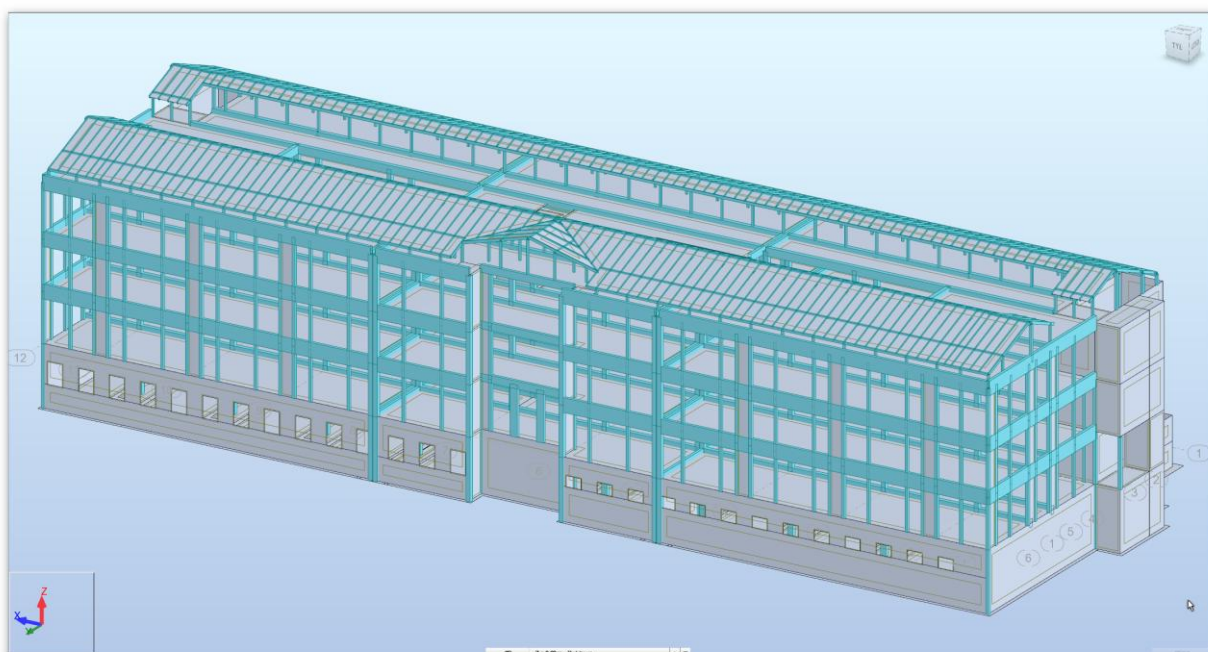
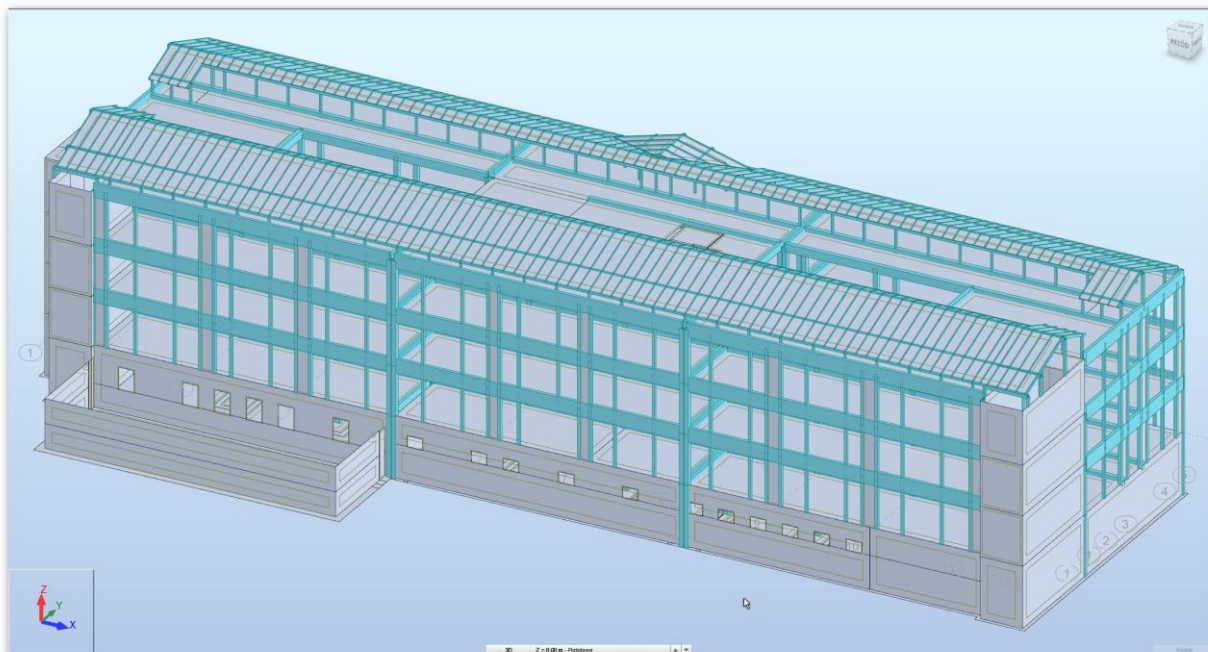
1.5 UWAGI KOŃCOWE

- Roboty należy wykonywać pod nadzorem technicznym zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi wykonania robót budowlanych, wytycznymi producentów, BHiP oraz sztuką budowlaną.
- Wszystkie materiały konstrukcyjne i izolacyjne powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczające do użycia w budownictwie na terenie Polski.
- Wykopy powinny być wykonane w taki sposób, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu w ich dnie.
- Wykopy powinny być chronione przed napływem do nich wód opadowych.
- W przypadku naruszenia ich naturalnej struktury, grunty takie należy usunąć z podłoża i wymienić.

OBLICZENIA STATYCZNE

2.0 OBLICZENIA STATYCZNE

Obliczenia statyczne przeprowadzono w programie Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2017. Zamodelowano całość konstrukcji w jednym przestrzennym modelu elementami prętowymi oraz powłokowymi, następnie obciążono i przeprowadzono obliczenia.



2.1 OBCIĄŻENIA

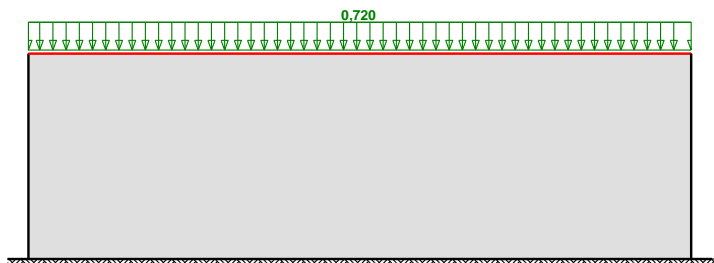
2.1.1 Obciążenia od ciężaru własnego

Ciężar własny program przyjmuj automatycznie na podstawie modelu.

2.1.2 Obciążenie od śniegu

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (p.5.3.2)

s [kN/m²]



Połąć dachu obciążonego równomiernie:

- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe, przypadek B1 (wyjątkowe opady i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 0,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

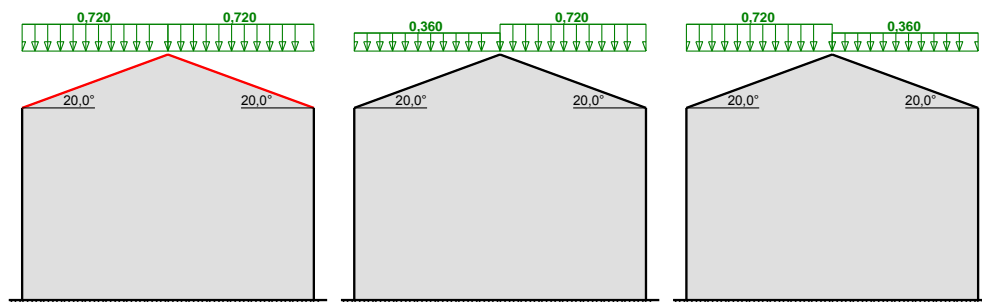
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

s [kN/m²]



Połąć dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe, przypadek B1 (wyjątkowe opady i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 20,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

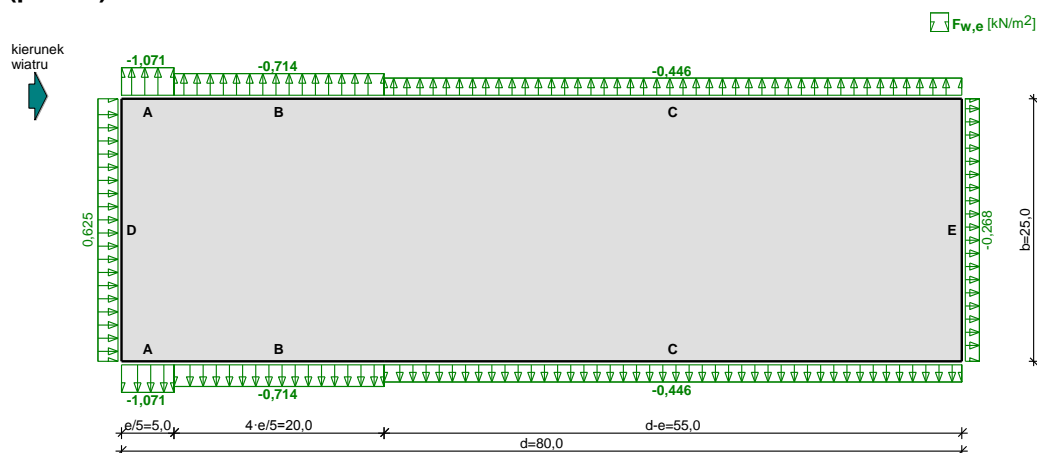
Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

2.1.3 Obciążenie od wiatru

2.1.3.1 Budynek główny

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)



- Budynek o wymiarach: $d = 80,0 \text{ m}$, $b = 25,0 \text{ m}$, $h = 16,0 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 25,0 \text{ m}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 2 $\rightarrow v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 26,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 16,00 \text{ m}$
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (16,0/10)^{0,19} = 0,87$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 22,74 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,251$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 - $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 892,3 \text{ Pa} = 0,892 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,700$
- Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,892 \cdot 0,700 = \mathbf{0,625 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawiętrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,892 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,268 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,892 \cdot (-1,2) = \mathbf{-1,071 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,892 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,714 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole C:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,892 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,446 \text{ kN/m}^2}$$

2.1.4 Obciążenia stałe

Ściany zewnętrzne murowane gr 24 cm

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Styropian grub. 20 cm [0,45kN/m ³ ·0,20m]	0,09	1,35	--	0,12
2.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), drażona grub. 24 cm [18,0kN/m ³ ·0,24m]	4,32	1,35	--	5,83
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm [19,0kN/m ³ ·0,02m]	0,38	1,35	--	0,51
Σ :		4,79	1,35	--	6,47

Ściana wewnętrzna murowana gr 24 cm

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), drażona grub. 24 cm [18,0kN/m ³ ·0,24m]	4,32	1,35	--	5,83
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m]	0,57	1,35	--	0,77
Σ :		4,89	1,35	--	6,60

Pokrycie dachu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha płaska tytanowo-cynkowa układ na rąbek stojący 0,7 mm (5,7 kg/m ² =0,57kN/m ²)	0,57	1,35	--	0,77
2.	matą strukturalną 8mm (300g/m ² =0,03 kN/m ²)	0,03	1,35	--	0,04
3.	Deskowanie drewniane pełne gr 2,5 cm-Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola grub. 2,5 cm [5,5kN/m ³ ·0,025m]	0,14	1,35	--	0,19

4.	kontrłata 6x8cm/ pustka wentylacyjna	0,00	1,35	--	0,00
5.	Folia PP	0,00	1,35	--	0,00
6.	Krokiew	0,00	1,35	--	0,00
7.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 20 cm [1,0kN/m ³ ·0,20m]	0,20	1,35	--	0,27
8.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 10 cm [1,0kN/m ³ ·0,10m]	0,10	1,35	--	0,14
9.	Ruszt okładziny skosów poddasza z profili stalowych zimnogiętych mocowanych do krokwi	0,01	1,35	--	0,01
10.	Folia PE	0,00	1,35	--	0,00
11.	plyty gipsowo - kartonowe 2x1,25 - grub. 2,5 cm [12,0kN/m ³ ·0,025m]	0,30	1,35	--	0,41
Σ:		1,35	1,35	--	1,82

Stropodach

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Lepik, papa grub. 0,5 cm [11,0kN/m ³ ·0,0052m]	0,06	1,35	--	0,08
2.	Lepik, papa grub. 0,6 cm [11,0kN/m ³ ·0,006m]	0,07	1,35	--	0,09
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 5 cm [2,0kN/m ³ ·0,05m]	0,10	1,35	--	0,14
4.	Wełna mineralna w płytach półtwardych 20-45 cm - grub. 32 cm [1,0kN/m ³ ·0,32m]	0,32	1,35	--	0,43
5.	Folia PE	0,00	1,35	--	0,00
6.	Strop żelbetowy gr 16-22 cm	0,00	1,35	--	0,00
7.	instalacje	0,30	1,35	--	0,41
8.	sufit podwieszany	0,30	1,35	--	0,41
Σ:		1,15	1,35	--	1,55

Strop nad 2 piętrem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Siatkobeton, zbrojony, zagęszczony grub. 6 cm [23,0kN/m ³ ·0,06m]	1,38	1,35	--	1,86
2.	Folia PE	0,00	1,35	--	0,00
3.	Styropian grub. 3 cm [0,45kN/m ³ ·0,03m]	0,01	1,35	--	0,01
4.	Strop żelbetowy gr 16-22 cm	0,00	1,35	--	0,00
5.	instalacje	0,30	1,35	--	0,41
6.	sufit podwieszany	0,30	1,35	--	0,41
Σ:		1,99	1,35	--	2,69

Strop międzykondygnacyjny

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	--	0,57
2.	Siatkobeton, zbrojony, zagęszczony grub. 6 cm [23,0kN/m ³ ·0,06m]	1,38	1,35	--	1,86
3.	Folia PE	0,00	1,35	--	0,00
4.	Styropian grub. 3 cm [0,45kN/m ³ ·0,03m]	0,01	1,35	--	0,01
5.	Strop żelbetowy gr 16-22 cm	0,00	1,35	--	0,00
6.	instalacje	0,30	1,35	--	0,41
7.	sufit podwieszany	0,30	1,35	--	0,41

Σ:	2,43	1,34	--	3,26
----	------	------	----	------

2.1.5 Obciążenia zmienne

2.1.5.1 Stropy wszystkich kondygnacji

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni stropów i dachów (p.6.3)

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii C2 → od 3,0 do 4,0 kN/m²,
zalecane 4,0 kN/m²

Przyjęto 3,5 kN/m² kategorii C2

2.1.5.2 Ściany działowe lekkie

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia od ciężaru własnego przestawnych ścian działowych (p.6.3.1.2(8))

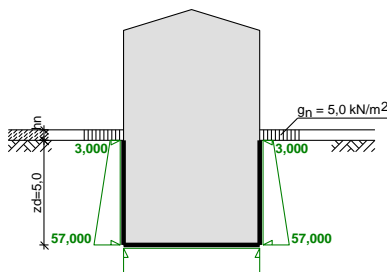
Obciążenie od ciężaru własnego ścian działowych w przypadku przestawnych ścian działowych o ciężarze własnym >2,0 i ≤ 3,0 kN/m długości ściany → 1,20 kN/m²

Przyjęto 1,2 kN/m²

2.1.6 Obciążenia od parcia gruntu

Obciążenie gruntem wg PN-88/B-02014 Obciążenie spowodowane ciężarem nawierzchni, gruntu, budowli i wody gruntowej

$\sqrt{g_k}$ [kN/m²]



- Parametry obiektu:

- zagłębienie płyty dolnej $z_d = 5,0$ m

- g_b - obciążenie płyty dolnej wynikające z ciężaru budowli, równomiernie lub nierównomiernie rozłożone

- Parametry gruntu:

- grunt mało spoisty → $K_0 = 0,6$

- ciężar objętościowy $\gamma = 18,0$ kN/m³

- Nawierzchnia o ciężarze $g_n = 5,0$ kN/m²

- Piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej (PPW):

- poniżej dolnej płyty

Ściana pionowa - górna krawędź:

Obciążenie charakterystyczne:

$$g_h = g_n \cdot K_0 = 5,0 \cdot 0,6 = 3,000 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g_{h,0} = g_h \cdot \gamma_f = 3,000 \cdot 1,2 = 3,600 \text{ kN/m}^2$$

Ściana pionowa - dolna krawędź:

Obciążenie charakterystyczne:

$$g_h = (g_n + \gamma \cdot z_d) \cdot K_0 = (5,0 + 18,0 \cdot 5,0) \cdot 0,6 = 57,000 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g_{h,0} = g_h \cdot \gamma_f = 57,000 \cdot 1,2 = 68,400 \text{ kN/m}^2$$

Płyta dolna:

Obciążenie charakterystyczne:

$$g'_v = g_b \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

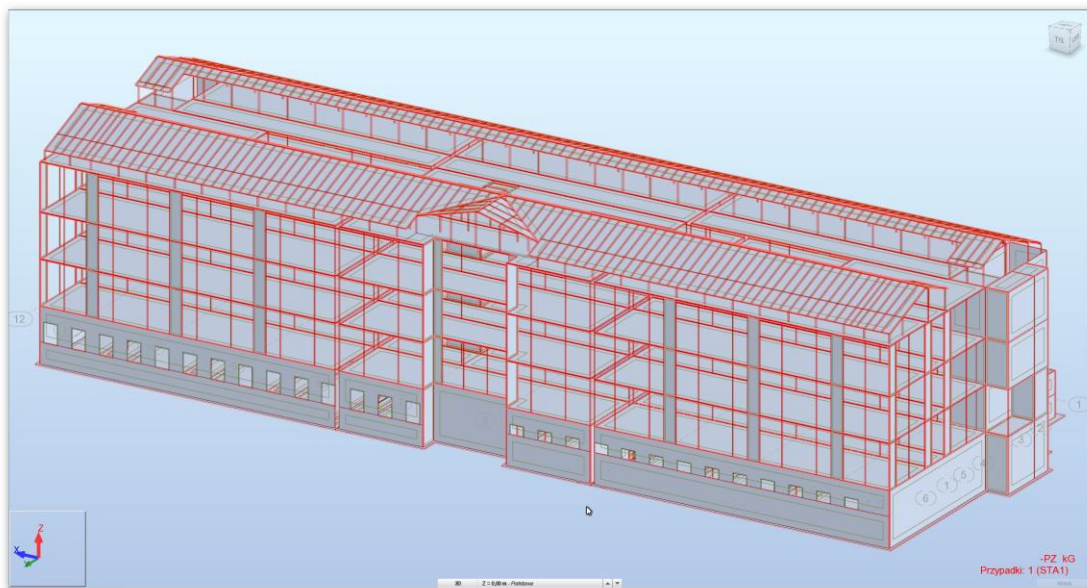
Obciążenie obliczeniowe:

$$g'_{v,0} = g'_v \cdot \gamma_f = g'_v \cdot 1,2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

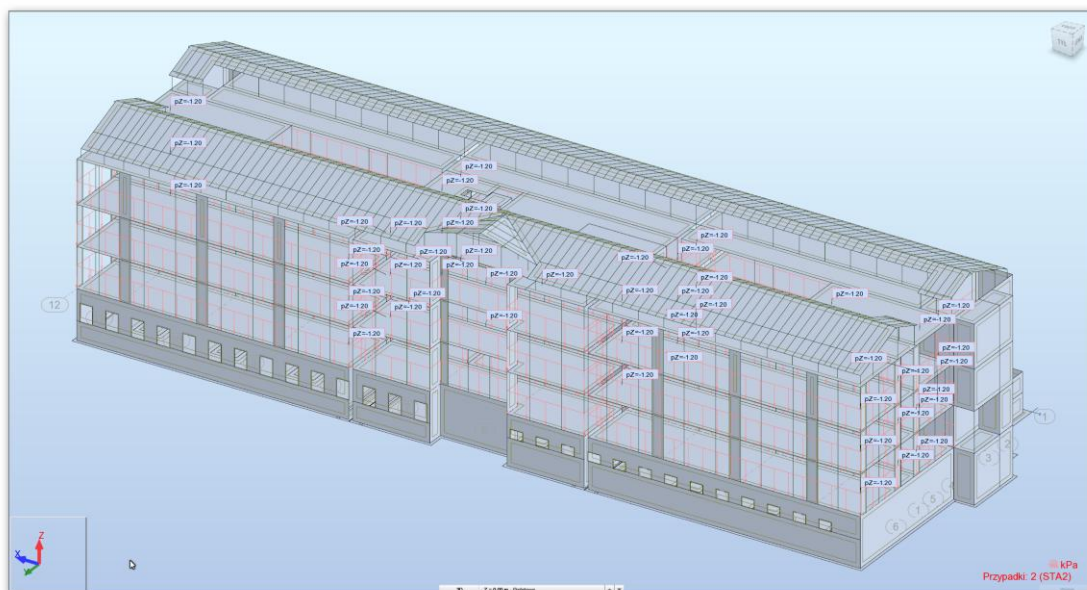
2.2 OBCIĄŻENIA PRZYJĘTE W MODELU OBLICZENIOWYM

2.2.1 Ciężar własny

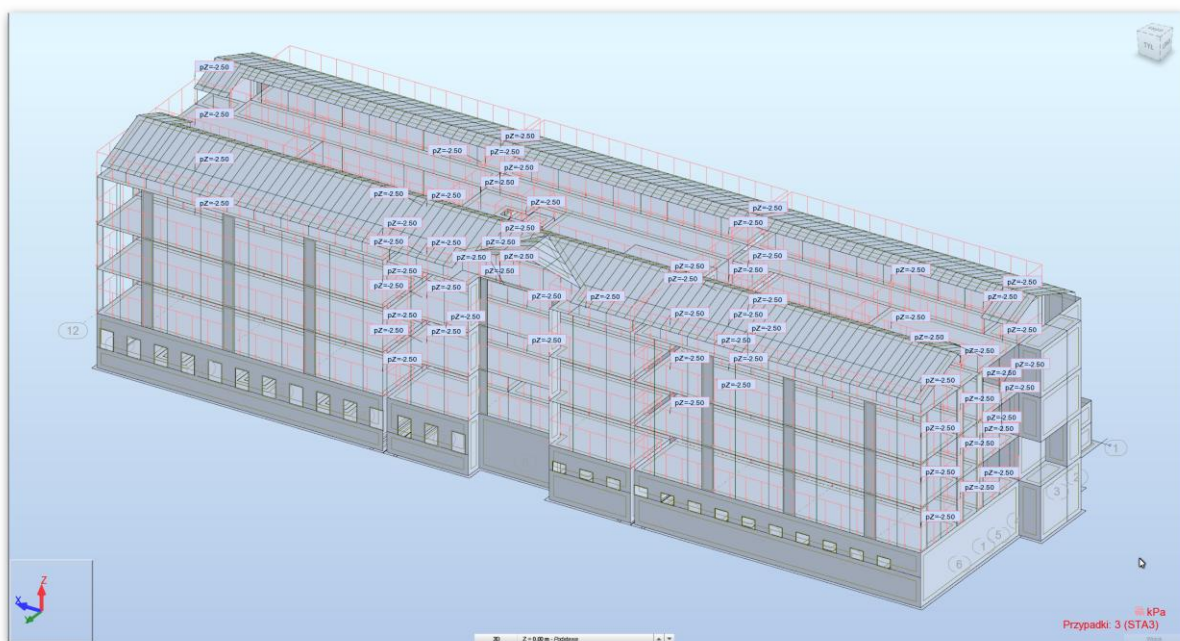
Program przyjmuje automatycznie



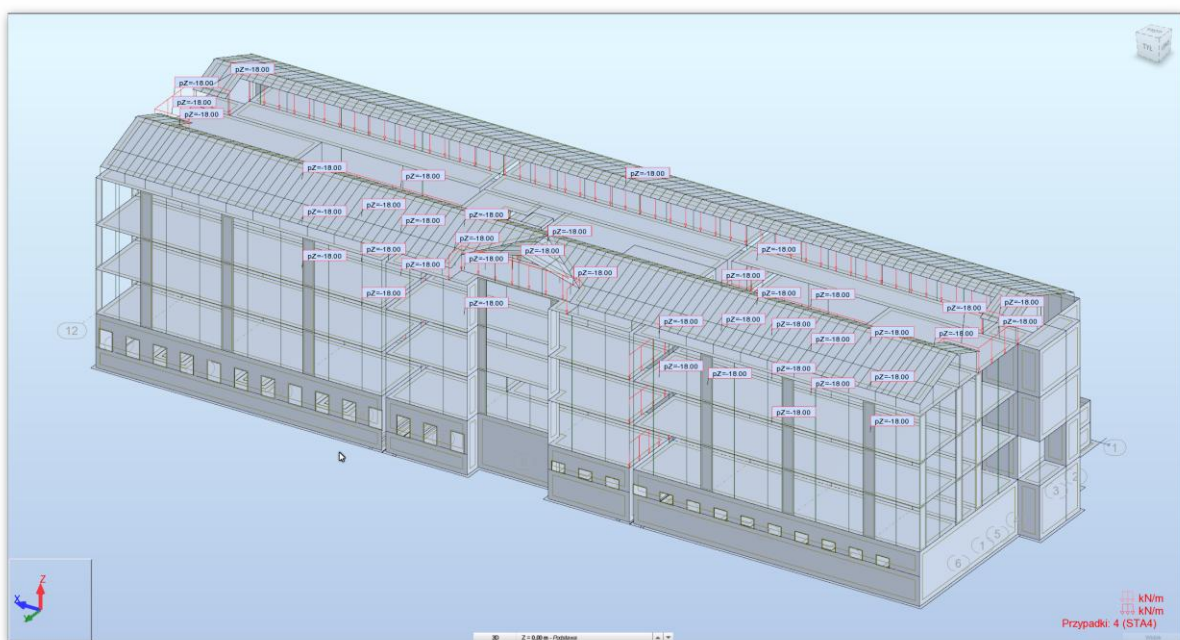
2.2.2 Zastępcze od ścian działowych



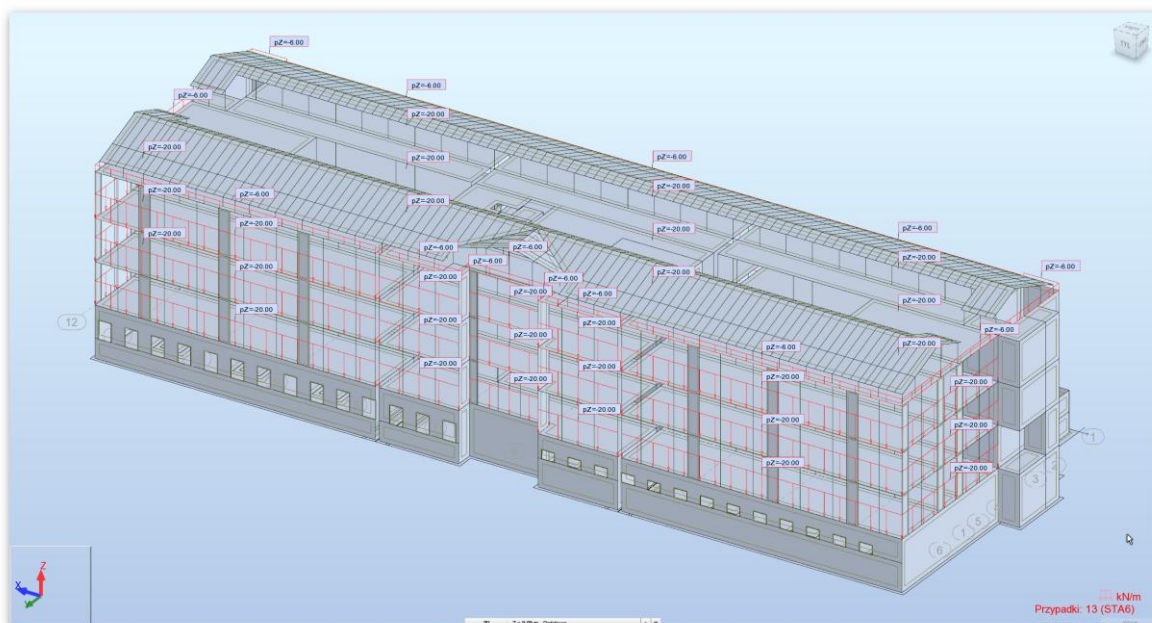
2.2.3 Obciążenia stałe stropy



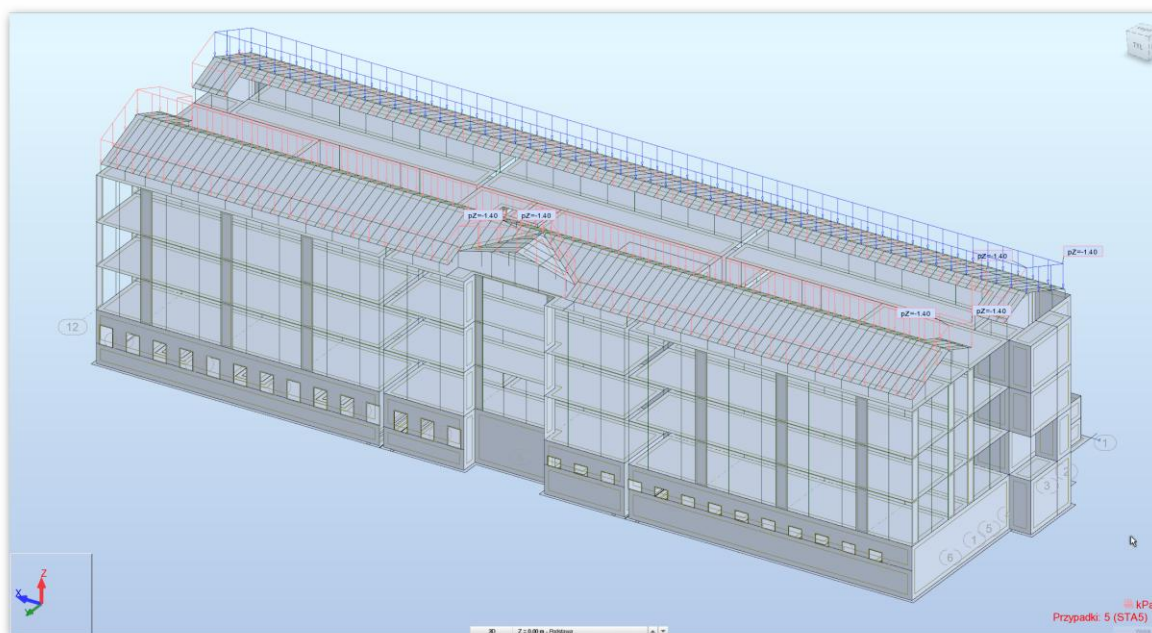
2.2.4 Obciążenia od ścian murowanych 1



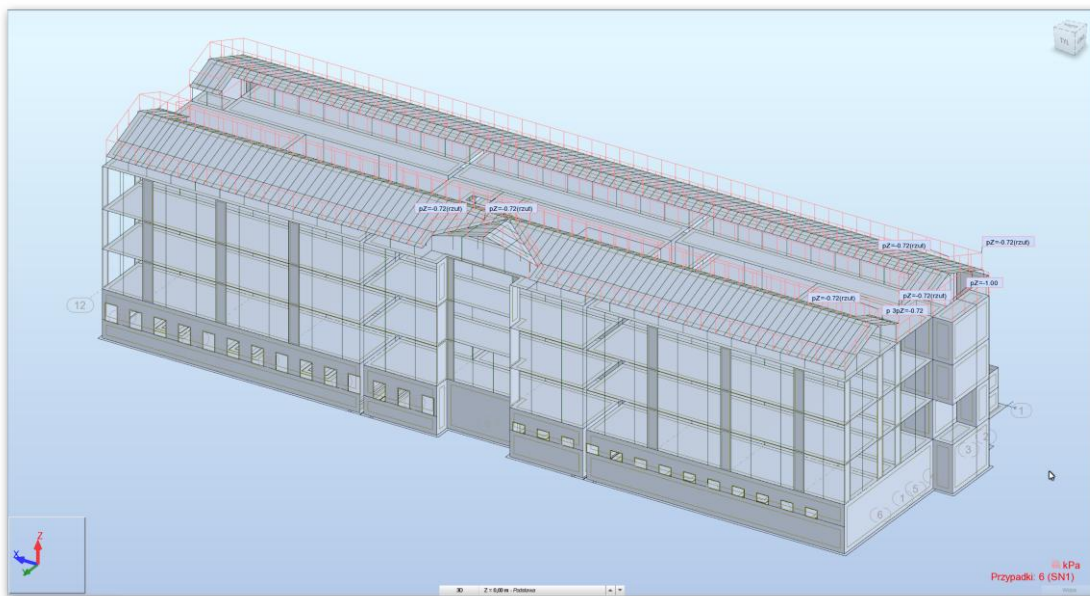
2.2.5 Obciążenia od ścian murowanych 2



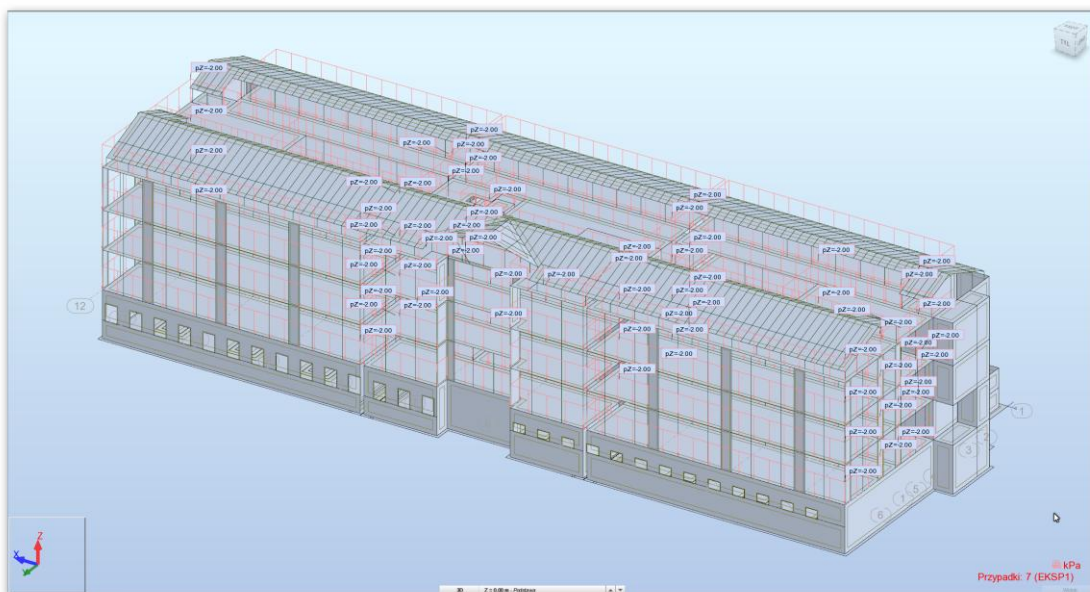
2.2.6 Obciążenia stałe od pokrycia dachu



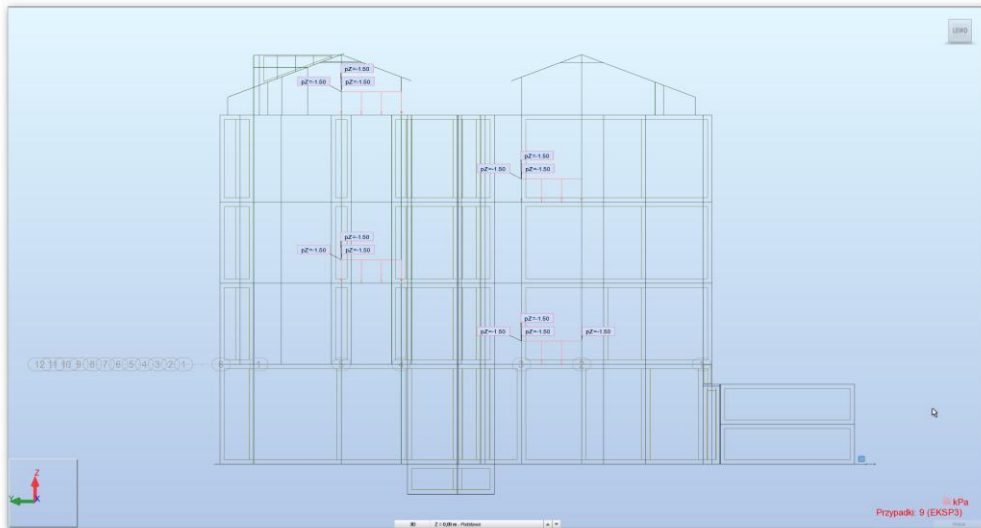
2.2.7 Obciążenia od śniegu

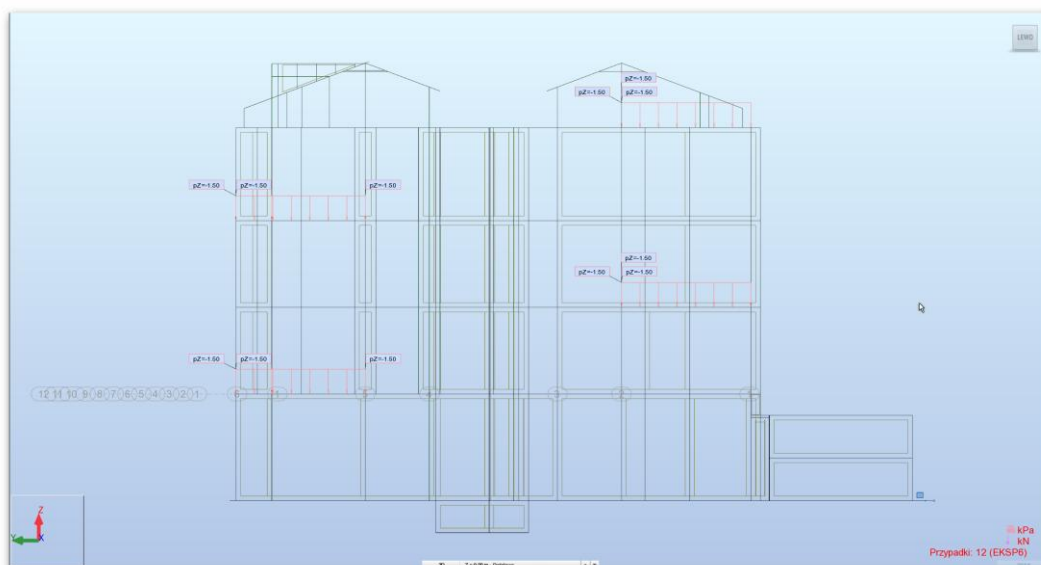


2.2.8 Obciążenia zmienne

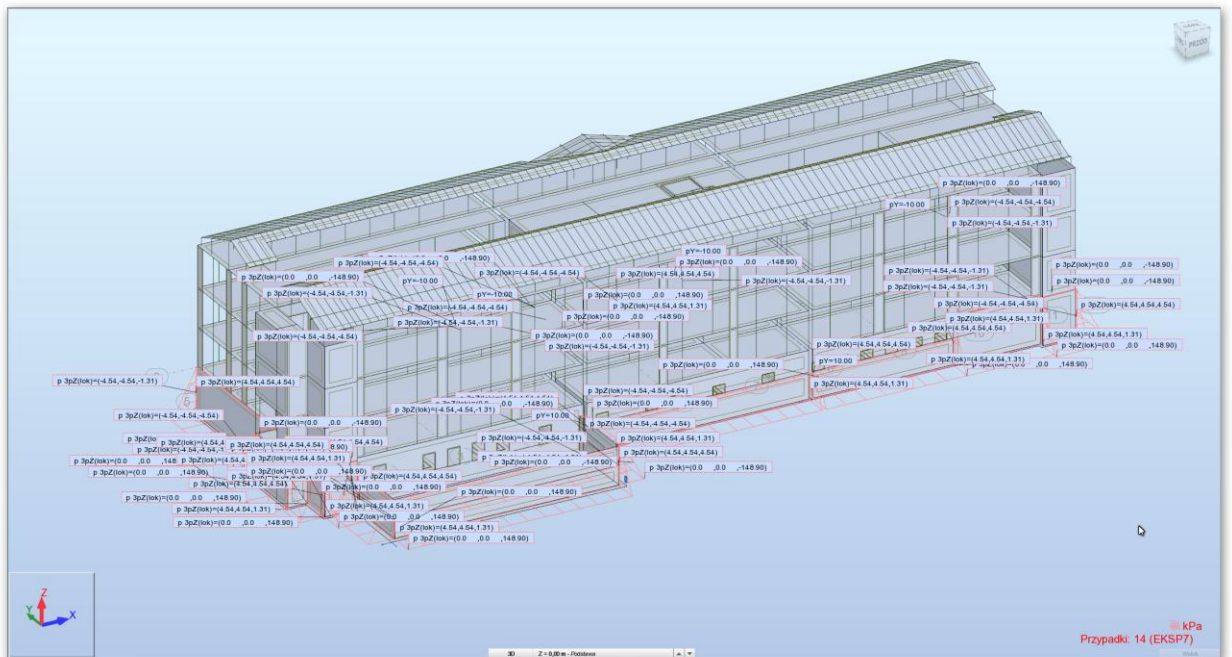


Przyjęto obciążenie na poziomie 2,0 kN/m² na całej powierzchni stropów, pozostałe 1,5 kN/m² rozłożono pasmowo co 3 pasmo, jak poniżej.





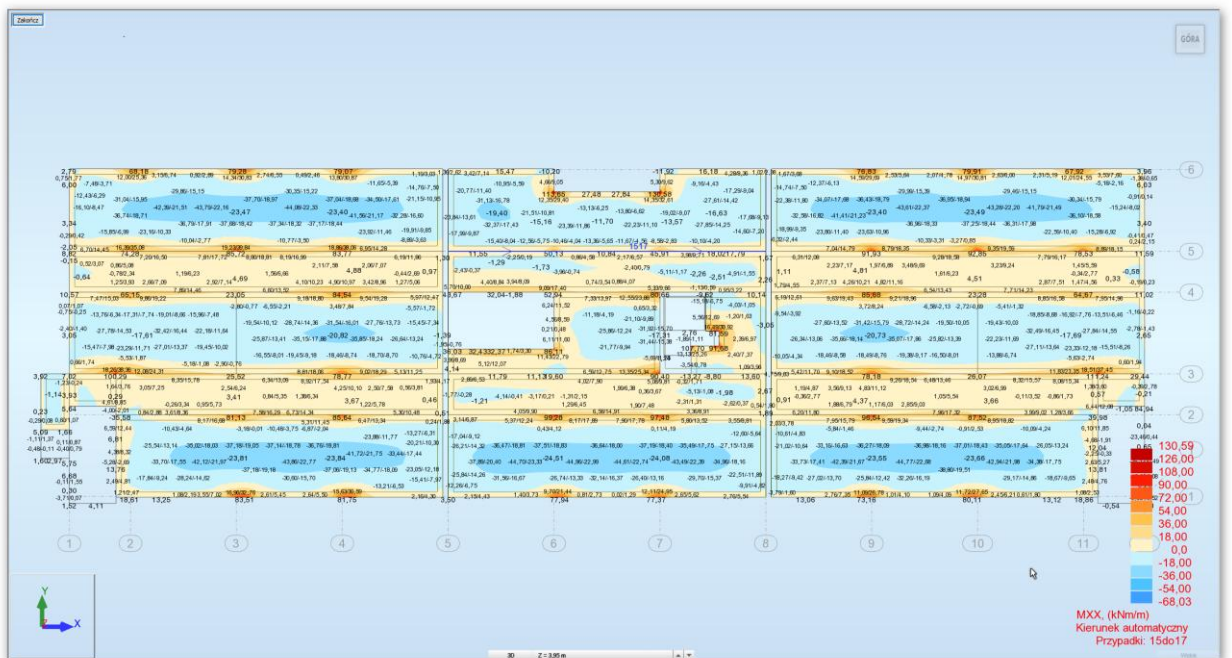
2.2.9 Parcia gruntu



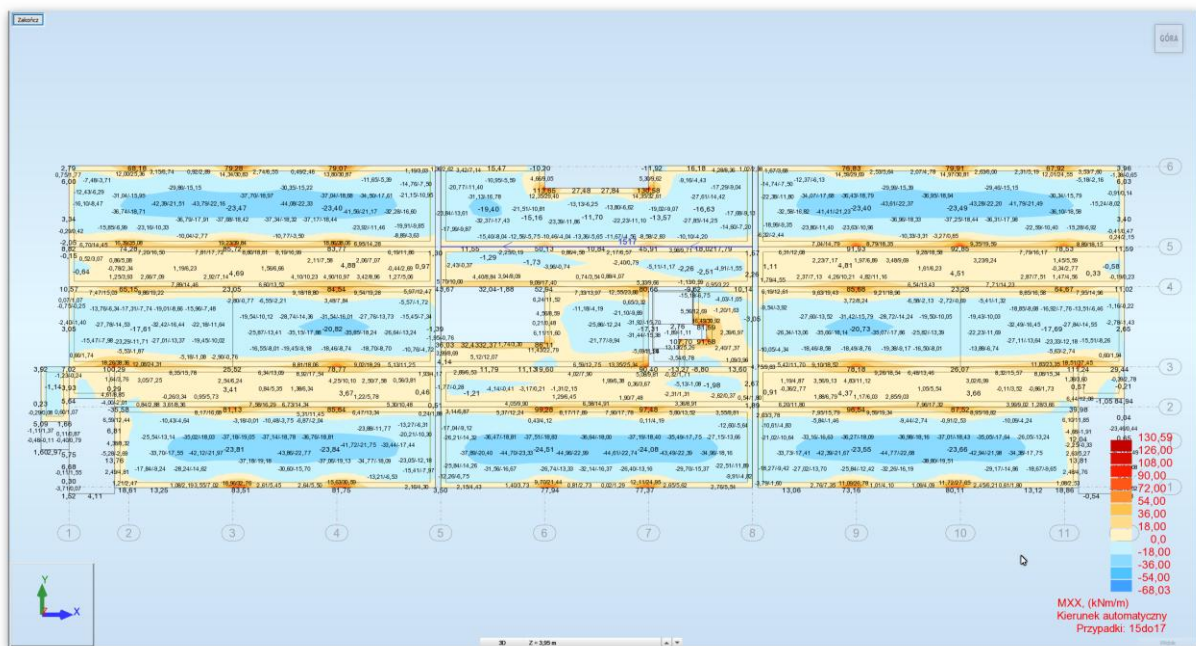
2.3 WYNIKI

2.3.1 Strop międzykondygnacyjny

Mapa momentów Mxx (kNm/m)

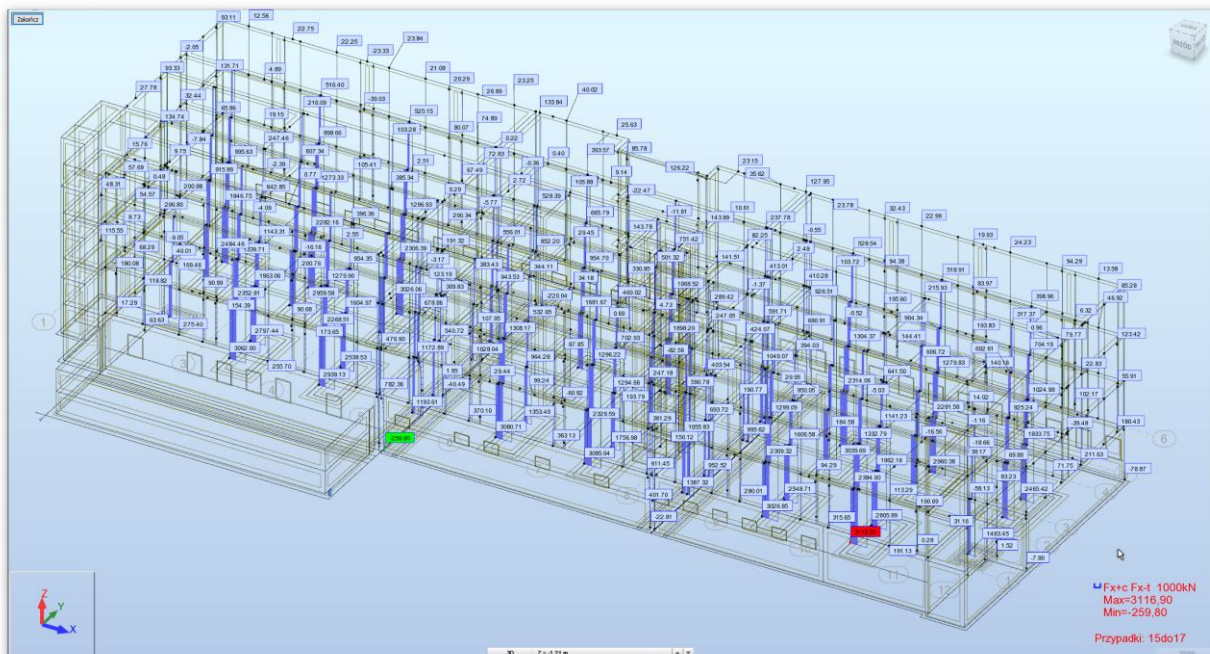


Mapa momentów M_{yy} (kNm/m)



2.3.2 Siły osiowe w prętach

Siły osiowe (kombinacja SGN)



Momenty (kombinacja SGN)



INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Na podstawie Ustawy – Prawo budowlane Art.20 poz. 1. 1a oraz Art.21a stwierdza się konieczność sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie.

NAZWA OBIEKTU, ADRES:	"BUDOWA POWIATOWEGO CENTRUM ZDROWIA WE WŁOCŁAWKU" działki geodezyjne nr 21/2;21/8;21/9;21/10;21/11;21/12;21/13;21/14;16/4 obręb 0350 Włocławek, ul. Prymasa. St. Wyszyńskiego 23.		
NAZWA OPRACOWANIA:	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA		
BRANŻA:	BUDOWLANA		
INWESTOR:	STAROSTWO POWIATOWE WE WŁOCŁAWKU 87-800 Włocławek ul. Cyganka 28		
	imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis
GŁÓWNY PROJEKTANT	mgr inż. Andrzej Szłuiński	upr. nr POM/0120/POOK/08 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej POIIB nr POM/BO/0276/08	
Włocławek 30.07.2020.			

SPIS TREŚCI

1. ZAKRES ROBÓT.
2. ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE.
3. ELEMENTY ZAGOSPODARWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.
4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH.
5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.
6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

ZAKRES ROBÓT

Zakres wykonania inwestycji obejmuje roboty opisane w projektach branżowych, których niniejsze opracowanie stanowi integralną część:

- roboty ziemne, drogowe i w zakresie małej architektury
- roboty fundamentowe
- wykonanie nowych ścian, stropów, prace izolacyjne, prace wykończeniowe, roboty instalacyjne

ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE

Projektowany budynek stanowić będzie element kompleksu obiektów służby zdrowia; sąsiaduje z innymi budynkami zespołu.

ELEMENTY ZAGOSPODARWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGA STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.

Nie występują.

PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH.

Zgodnie z wykazem zawartym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126), w trakcie realizacji inwestycji będą prowadzone roboty, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, tj.:

1. Roboty budowlane, przy których wykonywaniu występuje ryzyko:
 - a. upadku z wysokości powyżej 5m – roboty prowadzone przy budowie elementów konstrukcji ściany, słupy, stropy, klatki schodowe, dach
 - b. roboty wykonywane przy użyciu dźwigów – roboty montażowe i rozładunkowe
2. Roboty budowlane prowadzone przy montażu ciężkich elementów prefabrykowanych – roboty, których masa przekracza 1,0 t – nie występują.

INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.

Instruktaż pracowników przeprowadzić należy na terenie budowy przed przystąpieniem do robót budowlanych. W ramach instruktażu ująć należy następujący zakres zagadnień:

- wskazanie obiektów i miejsc, w których prowadzenie robót jest szczególnie niebezpieczne wraz z charakterystyką rodzaju zagrożeń,
- określenie wymaganego sposobu zabezpieczenia budowy, w tym miejsc wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenie bezpiecznego sposobu prowadzenia robót z charakterystyką obowiązujących w tym zakresie przepisów BHP,
- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- wskazanie środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń, koniecznych do stosowania przez pracowników,
- charakterystyka organizacji robót oraz zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi ze wskazaniem osób wyznaczonych do prowadzenia nadzoru.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE
NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT
BUDOWLANYCH.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

-
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
 - dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Całość robót należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, wytycznymi, normami, uzgodnieniami oraz zgodnie z zasadami sztuki inżynierskiej. W szczególności wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844, tekst jednolity Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 ze zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2001 nr 118 poz. 1263).

W czasie prowadzenia robót budowlanych należy zapewnić właściwą organizację robót oraz wyposażenie w środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom, w tym:

- wyznaczyć osoby do prowadzenia bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi,
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń,
- przeprowadzić instruktaż pracowników,
- wyposażać pracowników w niezbędne środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze,

Teren budowy należy oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych,

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

mgr inż. Andrzej Szłuiński