

TEMAT	<b>PRZEBUDOWA DOMU STUDENCKIEGO NR 5</b>		
ADRES	GDAŃSK, ul. Stanisława Wyspiańskiego 7 dz. nr 1093/16, obręb 043		
INWESTOR	POLITECHNIKA GDAŃSKA, ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk		
BRANŻA	<b>KONSTRUKCYJNA</b>		
STADIUM	PROJEKT BUDOWLANY		
ZESPÓŁ AUTORSKI			
Projektował:	mgr inż. Sabina Ziemann	upr. nr : POM/0391/PBKb/16	
Sprawdził:	inż. Paweł Burek	upr. nr :3966/Gd/89	
DATA	CZERWIEC 2017		

## **Zawartość opracowania:**

Oświadczenie autora projektu

Kserokopie uprawnień projektowych, załączniki i uzgodnienia

Opis techniczny

1. Przedmiot i podstawa opracowania
2. Charakterystyka geotechniczna
3. Opis poszczególnych części konstrukcji
4. Uwagi końcowe

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Obliczenia

Dokumentacja rysunkowa

# O ś w i a d c z e n i e

Oświadczam, że niniejsze opracowanie **PRZEBUDOWA DOMU STUDENCKIEGO NR 5** zlokalizowanego w Gdańsku przy ul. **Stanisława Wyspieńskiego 7**, dz. nr 1093/16, obręb 043 zostało wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i z zasadami współczesnej wiedzy budowlanej.

*AUTOR*

*mgr inż. Sabina Ziemann*

*SPRAWDZAJĄCY*

*inż. Paweł Burek*

## Kserokopie uprawnień projektowych











# **Opis techniczny**

**PRZEBUDOWA DOMU STUDENCKIEGO NR 5 w Gdańsku**

ul. Stanisława Wyspiańskiego 7, dz. nr 1093/16, obręb 043

## **1. Przedmiot i podstawa opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany PRZEBUDOWY DOMU STUDENCKIEGO NR 5zlokalizowanego w Gdańsku przy ul. S. Wyspiańskiego 7 , dz. nr 1093/16, obręb 0043

Podstawę opracowania stanowi:

- 1) zlecenie Inwestora;
- 2) opinia techniczna;
- 3) obowiązujące normy i przepisy budowlane.

### **Inwestor**

POLITECHNIKA GDAŃSKA, ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

## **2. Charakterystyka geotechniczna**

### **2.1. Charakterystyka podłoża**

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenских i plejstocенских.

Utwory holocенские: gleba, nasypy niekontrolowane.

Utwory plejstocенские: piaski drobne, piaski średnie, żwiry.

Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazują załączone przekroje geotechniczne (zał. graf. nr 3).

Wartości charakterystyczne i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz normy PN-81/B-03020 i podano w zestawieniu tabelarycznym (zał. nr 6).

### **2.2. Charakterystyka wód gruntowych.**

Wody gruntowej nie nawiercono. Ścięć nie zaobserwowano.

### 2.3. Podział na warstwy.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych w oparciu o normę PN-81/B-03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych.

Z podziału na warstwy wyłączono glebę i nasypy niekontrolowane, które jako niejednorodne nie mogą być jednoznacznie określone pod względem cech fizyko-mechanicznych.

Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa I** Piaski drobne, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,63$ .

**Warstwa II** Piaski średnie, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,51$ .

**Warstwa III** Żwiry, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,65$ .

Nr w-wy geo-techn.	Wartość charakt. Wsp. mat.	$I_D$	$W_n$ [%]	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\Phi_u$ [°]	$C_u$ [kPa]	$M_o^{**})$ [kPa]
I	$X^{(n)}$	0,59	16,0	1,75	30,9	0	72000
	$\gamma_m$	1±0,19	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-	1±0,10
II	$X^{(n)}$	0,60	13,0	1,87	33,6	0	112000
	$\gamma_m$	1±0,17	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-	1±0,10
III	$X^{(n)}$	0,61	11,0	1,95	39,2	0	175000
	$\gamma_m$	1±0,17	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-	1±0,10

\*) Dla zakresu obciążeń 50-100 kPa

\*\*) Stopień humifikacji wg L. von Posta

Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przebieg warstw	Nazwa gruntu	Głębokość z wierciadła wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 100						
<b>OTWÓR NR 1</b>			<b>Rzędna ~ 7,2 m n.p.m.</b>			
0	beton	0,12	Beton			
	NN(Pd,gruz)	0,4	Nasyp niekontrolowany (piasek drobny, gruz), ciemnoszary			
1	Ps//Pg		Piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym, brązowy		w	szg
	Ps//Z	1,5	Piasek średni przewarstwiony żwirem, brązowy		w	szg
2	Pd[+K]	1,8	Piasek drobny, kamienie, brązowy		w	szg
		2,3				
3						
4	Pd//Ps		Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, brązowy		w	szg
5						
6		6,0				

### 3. Opis poszczególnych części konstrukcji - stan istniejący

#### 3.1 Ściany

Ściany nośne budynku murowane z pełnej cegły ceramicznej gr. 52 cm na poziomie piwnicy i parteru oraz 38 cm na kondygnacjach powtarzalnych powyżej parteru, na zaprawie cementowo –wapiennej w układzie podłużnym. Ściany usztywniające układ budynku wykonane z cegły pełnej gr. 25 cm. Ściany osłonowe murowane z cegły pełnej gr. 52 cm na kondygnacji piwnic i parteru oraz gr. 38 cm na pozostałych kondygnacjach. Ściany konstrukcyjne i osłonowe w dobrym stanie technicznym.

#### 3.2 Stropy

Wszystkie stropy w budynku wykonano jako prefabrykowane stropy gęstożebrowe typu DMS. Stropy DMS złożone są z prefabrykowanych belek żelbetowych w rozstawie 65 cm oraz pustaków żwirobotonowych wspartych na belkach. Wysokość stropu równa jest wysokości belki prefabrykowanej i wynosi 27 cm. Rozpiętości stropów wynoszą 5,0 i 6,0 m. Między belkami żelbetowymi, a pustakami przestrzeń wypełniona jest betonem pachwinowym, górna powierzchnia stropu wyrównana jest nadbetonem gr. około 3 cm.

#### 3.3 Klatka schodowa

Budynek posiada dwie klatki schodowe dwubiegowe, na ostatniej kondygnacji przechodzące w trójbiegowe. Schody zaprojektowano jako żelbetowe, w konstrukcji płytowo - belkowej. Płyty i belki

monolityczne. Belki wsparte na ścianach nośnych oraz słupach. Okładzina schodów i podestów z prefabrykowanych elementów lastrykowych gr. 5 cm.

### **3.4 Wieżba dachowa**

Konstrukcję wieżby dachowej stanowi układ krokwiowo - płatwiowy w rozstawie co około 82 cm. Dach stromy, o nachyleniu połaci równym  $48^\circ$ . Krokwie wykonano jako belki o przekroju 8/16 oparte w trzech punktach: na płatwi drewnianej 12/12 wspartej słupami drewnianymi usytuowanymi na stropie nad ostatnią kondygnacją, na belkach żelbetowych w poziomie stropu +16,00, oraz w poziomie stropu +13,20 w osiach zewnętrznych ścian nośnych budynku. Rozpiętość konstrukcji dachu wynosi około 11,80 m. Pokrycie dachu wykonane jest z blachodachówki montowanej na łatach i kontrłatach, na deskowaniu z desek gr.22 mm, pokrytym papą asfaltową. Jako izolację termiczną dachu zastosowano wełnę mineralną gr. 12 cm ułożoną pomiędzy krokwiami. Okładzina wykończeniowa z suchego tynku na skośnych powierzchniach zamocowana jest do stelażu z desek gr. 22 mm.

## **4. Opis poszczególnych części konstrukcji - stan projektowany**

### **4.1 Stropy**

Zakres prac remontowych w obrębie stropów obejmuje wycięcie ich fragmentów (prefabrykowanych belek i pustaków wraz z nadbetonem) w celu wykonania otworów wielkości 310x205cm umożliwiających montaż szybu windowego, który został zaprojektowany od poziomu kondygnacji -1 do poziomu poddasza (kondygnacja V). Do wsparcia skróconych prefabrykowanych belek stropowych, zaprojektowano na poziomie -1 ścianę żelbetową gr. 18 cm., na pozostałych kondygnacjach ścianę murowaną z bloczków Silka gr. 18 cm. W obrębie wejścia głównego do budynku na kondygnacji parteru zaprojektowano zmieniony układ wejścia i schodów, co narzuciło konieczność wykonania nowego fragmentu stropu nad kondygnacją -1. Nowoprojektowany fragment stropu stanowi płyta żelbetowa gr. 20 cm oparta na istniejących ścianach nośnych oraz projektowanych ścianach żelbetowych gr. 18 cm stanowiących obudowę szybu windowego.

### **4.2 Ściany i nadproża**

W obrębie ścian nośnych budynku w wyniku zaprojektowania nowego układu funkcjonalnego nastąpiła zmiana usytuowania otworów drzwiowych. Część istniejących otworów, które uległy likwidacji należy zamurować cegłą pełną na grubość uzupełnianej ściany. W nowoprojektowanych otworach drzwiowych, przed ich wycięciem, należy wykonać belki nadprożowe montując profile

stalowe HEB 100 w ilości 2 sztuk dla ściany grubości 38 cm oraz 3 sztuk dla ściany grubości 52 cm. Stalowe profile zamontowane jako nadproże skrócić za pomocą ściąągów  $\phi 12$  z nakrętkami i podkładkami. Wolne przestrzenie i powstałe bruzdy oraz ubytki przed tynkowaniem uzupełnić zaprawą montażową przeznaczoną do tego typu prac. Nowy układ wejścia głównego i schodów na poziomie parteru narzucił konieczność wycięcia fragmentu ściany nośnej w osi D i wykonanie podciągu nad nowo zaprojektowanym otworem.

### **4.3 Podciągi P1 i P2**

W osi D, na poziomie kondygnacji -1 ze względu na zmianę układu pomieszczeń przylegających do szybu windowego, zaprojektowano usunięcie fragmentów ściany nośnej z cegły pełnej gr. 52 i montaż nowego podciągu P1 z profili stalowych 3x HEB 140, na którym oparty jest nowoprojektowany strop żelbetowy w obrębie wejścia głównego do budynku. Belki stalowe należy montować ze szczególną ostrożnością, pamiętając o konieczności wykonania montażowego podparcia elementów nośnych istniejących stropów. Po podparciu stropów na kondygnacji -1 w obrębie prowadzonych prac montażowych, w ścianie nośnej z cegły pełnej należy wykuć bruzdę do połowy grubości ściany, wielkości umożliwiającej montaż pojedynczego profilu HEB 140. Następnie należy przygotować miejsca oparcia belki na ścianie wykonując poduszkę gr. 5 cm ze specjalistycznej zaprawy przeznaczonej do tego typu elementów, o wytrzymałości nie mniejszej niż 50 MPa. Po zamontowaniu profilu stalowego należy uzupełnić wszystkie wolne przestrzenie, powstałe bruzdy i ubytki specjalistyczną zaprawą przeznaczoną do tego typu prac, o wytrzymałości nie mniejszej niż 50 MPa. Po uzyskaniu wytrzymałości przez zaprawę można przystąpić do prac związanych z montażem drugiego i trzeciego profilu stalowego, kierując się kolejnością prac wyszczególnionych przy montażu pierwszego profilu. Po zamontowaniu profili skrócić belki ściągami  $\phi 12$  z nakrętkami i podkładkami.

Na poziomie parteru w obrębie nowoprojektowanego przejścia przy recepcji w osi D ze względu na konieczność usunięcia fragmentu ściany nośnej z cegły pełnej gr. 52 cm zaprojektowano podciąg P2 o rozpiętości 294 m z profili stalowych 2 x HEB 280 usytuowanych bezpośrednio pod stropem nad parterem. Belki stalowe należy montować ze szczególną ostrożnością, pamiętając o konieczności wykonania montażowego podparcia elementów nośnych istniejących stropów. Po podparciu stropów na kondygnacjach -1 i parteru w obrębie prowadzonych prac montażowych, w ścianie nośnej z cegły pełnej należy wykuć bruzdę do połowy grubości ściany, wielkości umożliwiającej montaż pojedynczego profilu HEB 280. Następnie należy przygotować miejsca oparcia belki na ścianie wykonując poduszkę gr. 5 cm ze specjalistycznej zaprawy przeznaczonej do tego typu elementów, o wytrzymałości nie mniejszej niż 50 MPa. Po zamontowaniu profilu stalowego należy uzupełnić wszystkie wolne przestrzenie, powstałe bruzdy i ubytki specjalistyczną zaprawą przeznaczoną do

tego typu prac, o wytrzymałości nie mniejszej niż 50 MPa. Po uzyskaniu wytrzymałości przez zaprawę można przystąpić do prac związanych z montażem drugiego profilu stalowego, kierując się kolejnością prac wyszczególnionych przy montażu pierwszego profilu. Po zamontowaniu profili skrócić obie belki ściągami  $\phi 12$  z nakrętkami i podkładkami.

#### 4.4 Wieżba dachowa

Prace remontowe w obrębie wieżby dachowej obejmują wymianę obudowy konstrukcji dachu oraz zwiększenie grubości izolacji termicznej dachu z wełny mineralnej o warstwę grubości 15 cm. Istniejącą obudowę konstrukcji dachu z płyt gipsowych zamontowanych do ażurowego stelażu z desek gr. 22 mm należy zdemontować, a następnie po wykonaniu stelażu z systemowych profili stalowych do montażu zabudowy z płyt g.-k. uzupełnić projektowane warstwy izolacji i obudowy dachu.

Kolejność prac jest następująca:

- usunięcie posadzki betonowej na gruncie w poziomie piwnic
- wykonanie wykopu pod posadowienie płyty fundamentowej
- wykonanie płyty fundamentowej na warstwie chudego betonu gr.10 cm
- wykonanie montażowego podparcia elementów nośnych istniejących stropów w obrębie wykonywanych prac remontowych oraz w pomieszczeniach przyległych
- demontaż fragmentu stropu nad kondygnacją -1 w obrębie wejścia głównego do budynku
- montaż profili stalowych podciągu P1
- montaż belek nadprożowych w istniejącej ścianie nośnej z cegły pełnej w miejscu projektowanego otworu wejściowego do windy
- wycięcie otworu w ścianie nośnej z cegły pełnej gr. 52 cm
- wykonanie ścian żelbetowych szybu windowego oraz ścian jego obudowy, ze szczególną uwagą na konieczność zapewnienia ciągłości izolacji akustycznej ścian i wypełnienia dylatacji ze styropianu gr. 2cm
- wykonanie stropu żelbetowego nad kondygnacją -1 w obrębie wejścia głównego do budynku
- na poziomie **parteru** wymurowanie ściany z bloczków silkatowych gr. 18 cm klasy 20 MPa, tak , aby powierzchnia od strony wnętrza szybu windowego była równa i gładka
- wykonanie montażowego podparcia elementów nośnych istniejących stropów w obrębie wykonywanych prac remontowych oraz w pomieszczeniach przyległych

- wypełnienie przestrzeni pomiędzy górą wymurowanej ściany, a dołem istniejących belek prefabrykowanych stropu DMS, dokładnie, na całej powierzchni styku zaprawą montażową o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa
- wycięcie otworu w stropie, w taki sposób, aby końcówki belek prefabrykowanych opierały się na nowej ścianie na głębokości 10 cm
- omurowanie belek prefabrykowanych i wypełnienie wszelkich ubytków na wysokości wycinanego stropu w obrębie nowoprojektowanej ściany murowanej
- montaż belek nadprożowych w istniejącej ścianie nośnej z cegły pełnej w miejscu projektowanego otworu wejściowego do windy
- wycięcie otworu w ścianie nośnej z cegły pełnej gr. 52 cm
- wykonanie warstwy dylatacyjnej na powierzchni ściany murowanej, poprzez wyklejenie od wewnętrznej strony szybu styropianem EPS..... gr. 2 cm, stosując metodę klejenia specjalistycznym klejem do styropianu rozprowadzonym równomiernie na całej powierzchni płyt pacą zębatą o zębach 10-12 mm (nie wolno dopuścić do powstania jakichkolwiek ubytków styropianu podczas klejenia i prowadzenia dalszych prac związanych z wykonaniem szybu windowego)
- wykonanie ścian żelbetowych szybu windowego gr. 18 cm z zastosowaniem szalowania systemowego płytowego, tak aby zapewnić ciągłość izolacji akustycznej tj. bez przewiercania ściany murowanej ze styropianem do mocowania ściągów montażowych (jednorazowo należy betonować ściany do wysokości jednej kondygnacji)
- wszystkie prace i elementy wyszczególnione dla kondygnacji parteru powtórzyć na kondygnacjach powtarzalnych

## 5. Uwagi końcowe

Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany należy bezwzględnie uzgodnić z jego autorem.

Wszelkie prace budowlane przy wykonaniu obiektu należy wykonać zgodnie z normami, sztuką i wiedzą budowlaną, pod nadzorem osób uprawnionych z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.

Wszelkie zmiany należy uzgadniać z Inwestorem i Biurem Projektowym.

Przed przystąpieniem do prac związanych z zadaniem inwestycyjnym należy poinstruować pracowników na temat zagrożeń wynikających z zakresu prac, zaznajomić ich z przewidywanymi zagrożeniami oraz ze sposobem ich zapobiegania . Przez cały okres zamierzenia inwestycyjnego należy przypominać robotnikom o niebezpieczeństwie wynikającym z robót, które będą wykonywać.



Do pracy należy dopuszczać jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i przygotowanie. Ponadto w trakcie realizacji powyższego zadania inwestycyjnego musi być zapewnione przestrzeganie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w Rozporządzeniu MP i PS z dnia 26.09.1997 roku.

W celu likwidacji lub zmniejszenia zagrożeń podczas realizacji powyższego zadania inwestycyjnego proponuje się podjęcie następujących środków zapobiegawczych:

- oznakowanie tymczasowej drogi ewakuacyjnej;
- oznakowanie i zabezpieczenie stref niebezpiecznych;
- posiadanie gaśnic podręcznych znajdujących się w dobrze oznakowanym i dostępnym miejscu na budowie;
- posiadanie przez robotników podstawowego sprzętu bhp tj. kaski, ubiór ochronny, rękawice;
- posiadanie przez kierownika budowy podstawowego sprzętu reanimacyjnego ratującego życie, apteczki;
- stosowanie materiałów budowlanych oraz wykorzystywanie sprzętu dopuszczonego do stosowania oraz posiadającego odpowiednie atesty;
- ograniczenie wstępu na plac budowy jedynie do osób do tego przygotowanych ( odpowiednie szkolenia, sprawności fizyczna, stan zdrowia, wyposażenie i ubiór) oraz do osób, których przebywanie jest konieczne dla procesu budowy;
- przechowywanie w stałym miejscu ( biuro kierownika budowy ) i udostępnienie dokumentacji budowy oraz instrukcji obsługi maszyn i urządzeń bhp, pierwszej pomocy;
- konsultowanie z projektantem konstrukcji wszelkich niebezpiecznych robót budowlanych ( nadzór budowlany )

*Opracowała:*

*mgr inż. Sabina Ziemann*

# Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

## **PRZEBUDOWA DOMU STUDENCKIEGO NR 5 w Gdańsku**

ul. Stanisława Wyspiańskiego 7, dz. nr 1093/16, obręb 043

## **Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia określająca zagrożenia i środki zaradcze związane z budową obiektu budynku mieszkalnego zamieszkania zbiorowego zlokalizowanego w miejscowości Gdańsk.

## **Zakres zamierzenia inwestycyjnego**

Inwestycja obejmuje remont domu studenckiego usytuowanego w miejscowości Gdańsk.

## **Przewidywane zagrożenia**

Przy realizacji zadania inwestycyjnego przewiduje się następujące zagrożenia:

- upadek materiału budowlanego lub sprzętu z wyższych kondygnacji;
- upadek pracowników z wysokości;
- pożar, zalanie;
- niewłaściwy sposób magazynowania materiałów skutkujący katastrofą budowlaną;
- nieodpowiednia jakość użytych materiałów skutkująca katastrofą budowlaną;
- błędy wykonawcze (*w tym w odczycie projektu*) skutkujące katastrofą budowlaną;
- awarie sprzętu skutkujące katastrofą budowlaną, zranieniem pracowników, porażeniem prądem;
- kolizje środków transportu na placu budowy;
- przebywanie osób postronnych, niezwiązanych z przedsięwzięciem budowlanym, na terenie budowy.

## **Sposoby instruktażu pracowników**

Przed przystąpieniem do prac związanych z zadaniem inwestycyjnym należy poinstruować pracowników na temat zagrożeń wynikających z zakresu prac, zaznajomić ich z przewidywanymi zagrożeniami oraz ze sposobem ich zapobiegania. Przez cały okres zamierzenia inwestycyjnego należy przypominać robotnikom o niebezpieczeństwach wynikających z robót, które będą wykonywać. Do pracy należy dopuszczać jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i przygotowanie. Ponadto w trakcie realizacji powyższego zadania inwestycyjnego musi być zapewnione przestrzeganie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w Rozporządzeniu MP i PS z dnia 26.09.1997 roku.

## Wskazanie środków zapobiegawczych

W celu likwidacji lub zmniejszenia mogących wystąpić zagrożeń podczas realizacji powyższego zadania inwestycyjnego proponuje się podjęcie następujących środków zapobiegawczych:

- oznakowanie tymczasowej drogi ewakuacyjnej;
- oznakowanie i zabezpieczenie stref niebezpiecznych;
- posiadanie gaśnic podręcznych znajdujących się w dobrze oznakowanym i dostępnym miejscu na budowie;
- posiadanie przez robotników podstawowego sprzętu bhp jak kaski, ubiór ochronny, rękawice, inż.;
- posiadanie przez kierownika budowy podstawowego sprzętu reanimacyjnego ratującego życie, apteczki, inż.;
- stosowanie materiałów budowlanych oraz wykorzystywanie sprzętu dopuszczonego do stosowania oraz posiadającego odpowiednie atesty;
- ograniczenie wstępu na plac budowy jedynie do osób do tego przygotowanych (*odpowiednie szkolenia, sprawność fizyczna, stan zdrowia, wyposażenie i ubiór, inż.*) oraz do osób, których przebywanie jest konieczne dla procesu budowy;
- przechowywanie w stałym miejscu (*biuro kierownika budowy*) i udostępnianie dokumentacji budowy oraz instrukcji obsługi maszyn i urządzeń, bhp, pierwszej pomocy, inż.;
- konsultacje z projektantem konstrukcji wszelkich niebezpiecznych robót budowlanych (*nadzór budowlany*), zlecenie wykonania projektów wykonawczych.

## Zastrzeżenia i uwagi końcowe

Niniejsze opracowanie wskazuje zagrożenia i podstawowe informacje ich likwidacji lub zmniejszania podczas realizacji zadania inwestycyjnego. Wymaga ono jednak pełnej akceptacji bądź weryfikacji przez kierownika budowy (*lub osoby odpowiedzialnej za bezpieczeństwo podczas budowy*). W tym celu opracowanie niniejsze wymaga autoryzacji kierownika budowy przed rozpoczęciem prac.

Zabezpieczenia ludzi przed powyższymi zagrożeniami należy określić w „*Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia*”, który powinien być sporządzony przez kierownika budowy zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (*Dz. U. z 2000r nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami*). Zakres i formę „*Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia*” określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (*Dz. U. z 2003r. nr 120 poz. 1126*).

W „*Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia*” należy uwzględnić wszystkie zagrożenia, także te wymienione w innych projektach realizowanych w ramach wspólnego pozwolenia na budowę lub wspólnego zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych.

*mgr inż. Sabina Ziemann*

# Obliczenia

**PRZEBUDOWA DOMU STUDENCKIEGO NR 5 w Gdańsku**

ul. Stanisława Wyspiańskiego 7, dz. nr 1093/16, obręb 043

## 1. Zebranie obciążeń

### 1.1. Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1

Strefa obciążenia śniegiem: 3

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem:  $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik obciążenia:  $\psi_f = 1,5$

Dach dwuspadowy o nachyleniu  $48^\circ$

Współczynniki kształtu dachu  $C_1 = 0,8 \text{ (60-48)/30} = 0,32$

Współczynniki kształtu dachu  $C_2 = 1,2 \text{ (60-48)/30} = 0,48$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem  $S_k = Q_k \cdot C$

Wariant I  $S_{k1} = 1,2 \cdot 0,32 = 0,38 \text{ kN/m}^2$

Wariant II  $S_{k2} = 1,2 \cdot 0,48 = 0,58 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe śniegiem

Wariant I  $S_{o1} = 1,5 \cdot 0,38 = 0,57 \text{ kN/m}^2$

Wariant II  $S_{o2} = 1,5 \cdot 0,58 = 0,87 \text{ kN/m}^2$

### 1.2. Obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011

Wysokość nad poziomem morza:  $z = 8 \text{ m n.p.m.}$

Max wysokość budynku:  $h = 21 \text{ m}$

Strefa obciążenia wiatrem: II

Rodzaj terenu: B

Współczynnik obciążenia  $\psi_f = 1,3$

Wartość charakterystyczna ciśnienia prędkości  $q_k = 0,35 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik ekspozycji  $C_e = 0,8$

Współczynnik działania porywów wiatrów  $\beta = 1,8$

Współczynnik aerodynamiczny C dla dachu

strona nawietrzna  $C_n = 0,52$

strona zawietrzna  $C_z = -0,4$

Obciążenie charakterystyczne wiatrem  $p_k$

strona nawietrzna  $p_k = 0,26 \text{ kN/m}^2$

strona zawietrzna  $p_k = -0,20 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe wiatrem  $p_o$

strona nawietrzna  $p_o = 0,34 \text{ kN/m}^2$

strona zawietrzna  $p_o = -0,26 \text{ kN/m}^2$

### 1.3. Obciążenia stałe i zmienne

#### OBC.1 (dachA<sub>1</sub>)

Warstwa	grubość	ciężar	ciężar $g_k$	$\gamma_f$	ciężar $g_o$
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
blachodachówka	-	-	0,12	1,2	0,14
łaty 4/6	-	6,0	0,04	1,3	0,06
papa termozgrzewalna na deskowaniu 2x	-	-	0,35	1,2	0,42
wełna mineralna gr.10 (między krokwiami)	0,10	2,0	0,20	1,3	0,26
wełna mineralna gr.15 cm	0,15	2,0	0,30	1,3	0,39
folia paroizolacyjna	-	-	0,01	1,2	0,01
obudowa z płyt g.-k.	0,025	12	0,30	1,3	0,39
<b>Suma [kN/m<sup>2</sup>]</b>			<b>1,32</b>		<b>1,67</b>

#### OBC.2 (strop nad piwnicą - wejście do budynku B<sub>7</sub>)

Warstwa	grubość	ciężar	ciężar <b>g<sub>k</sub></b>	γ <sub>f</sub>	ciężar <b>g<sub>o</sub></b>
	[m]	[kN/m³]	[kN/m²]		[kN/m²]
obciążenia stałe					
gres gr.1 cm	0,02	28	0,56	1,3	0,72
wylewka betonowa gr. 5 cm	0,05	24	1,20	1,3	1,56
styropian gr. 4 cm	0,04	0,45	0,02	1,1	0,02
folia PE	0,0005	12	0,01	1,3	0,01
tynk cementowo - wapienny	0,020	15	0,30	1,3	0,39
suma [kN/m²]			<b>2,09</b>		<b>2,70</b>
obciążenia zmienne					
użytkowe	-	-	<b>2,0</b>	1,3	<b>2,60</b>
razem			<b>4,09</b>		<b>5,30</b>

#### OBC.3(strop nad kondygnacją powtarzalną - wejście do budynku B<sub>2</sub>)

Warstwa	grubość	ciężar	ciężar $g_k$	$\gamma_f$	ciężar $g_o$
	[m]	[kN/m³]	[kN/m²]		[kN/m²]
obciążenia stałe					
gres gr.1 cm	0,02	28	0,56	1,3	0,72
wylewka betonowa gr. 5 cm	0,05	24	1,20	1,3	1,56
styropian gr. 2,2 cm	0,022	0,45	0,01	1,1	0,01
folia PE	0,0005	12	0,01	1,3	0,01
tynk cementowo - wapienny	0,020	15	0,30	1,3	0,39
suma [kN/m²]			2,08		2,69
obciążenia zmienne					
użytkowe	-	-	2,0	1,3	2,60
razem			3,08		5,29



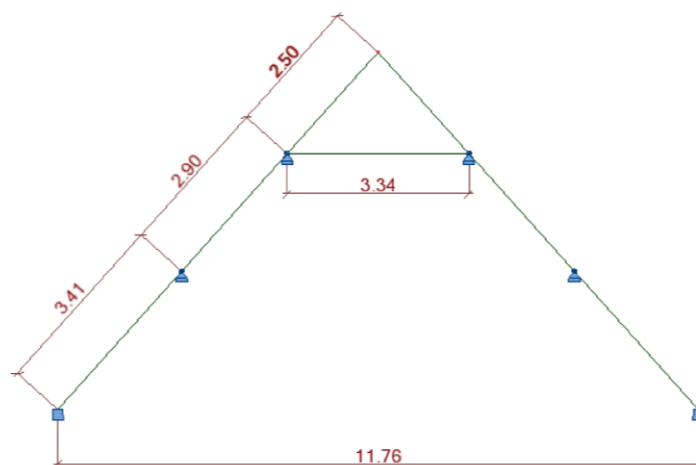
## 2. Elementy konstrukcyjne

### 2.1. Dach

Dane geometryczne:

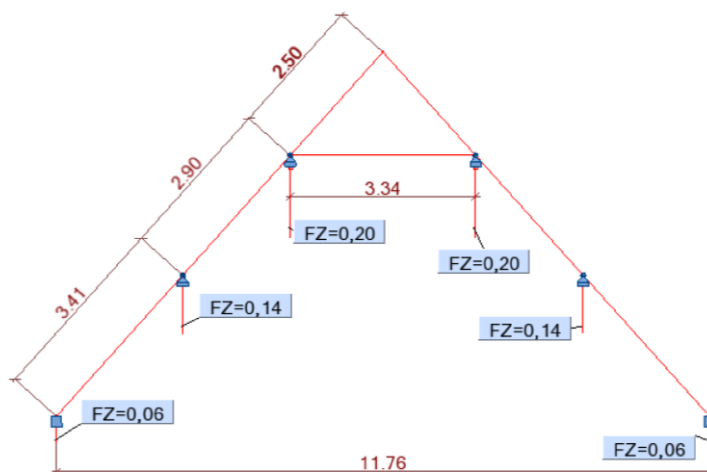
- Długość krokwi  $l = 3,41 + 2,90 + 2,50 = 8,81$  m
- Długość jętki  $l = 3,34$  m
- Rozpiętość konstrukcji  $L = 11,76$  m
- Kąt nachylenia połaci  $\alpha = 48^\circ$

#### 2.1.1. Schemat statyczny

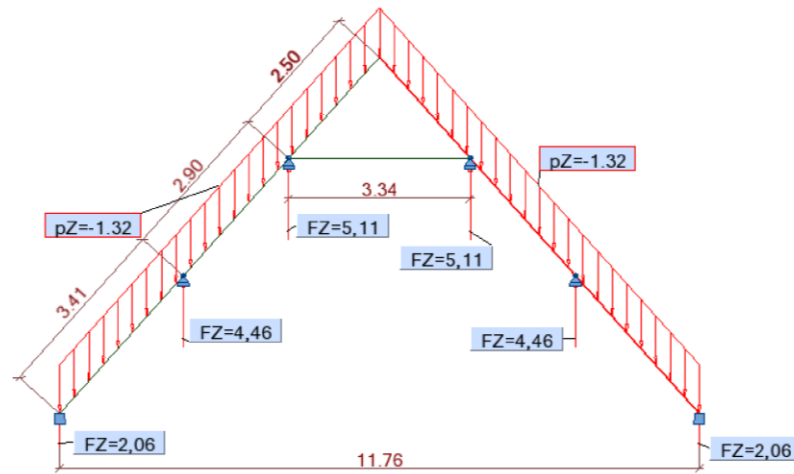


#### 2.1.2. Schematy obciążeń

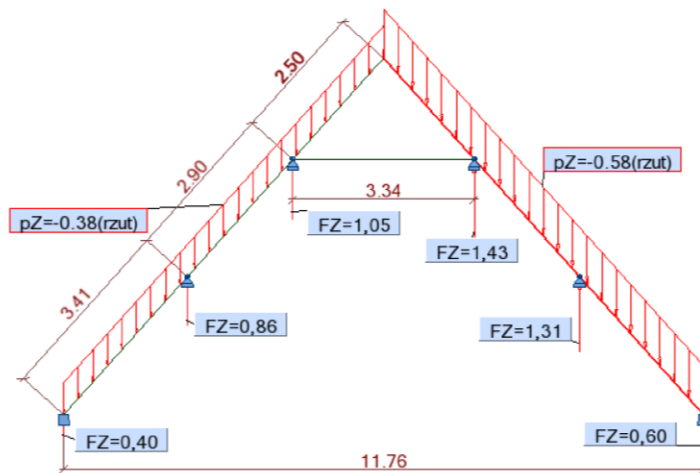
Ciężar własny



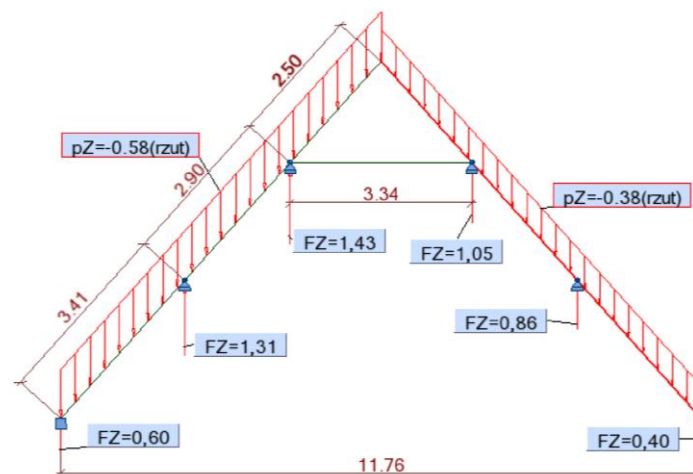
## Obciążenie stałe



## Obciążenie śniegiem

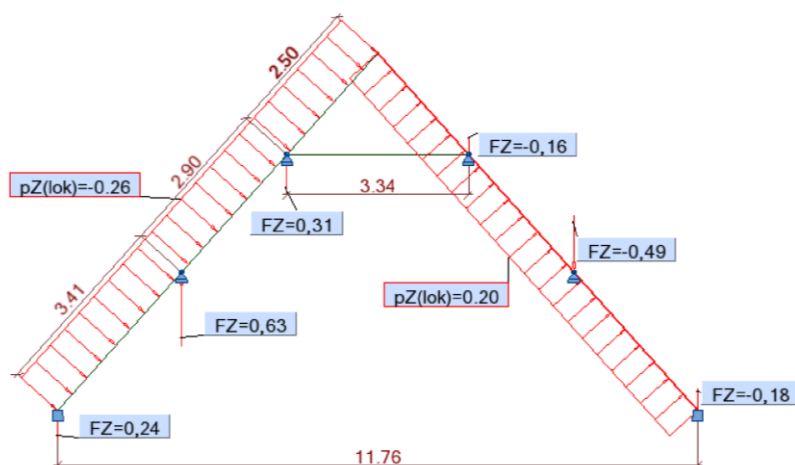


variant I

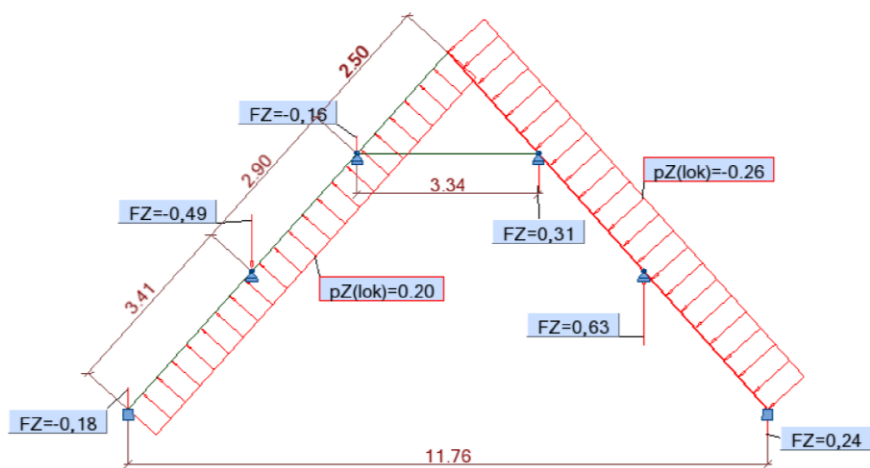


variant II

## obciążenie wiatrem



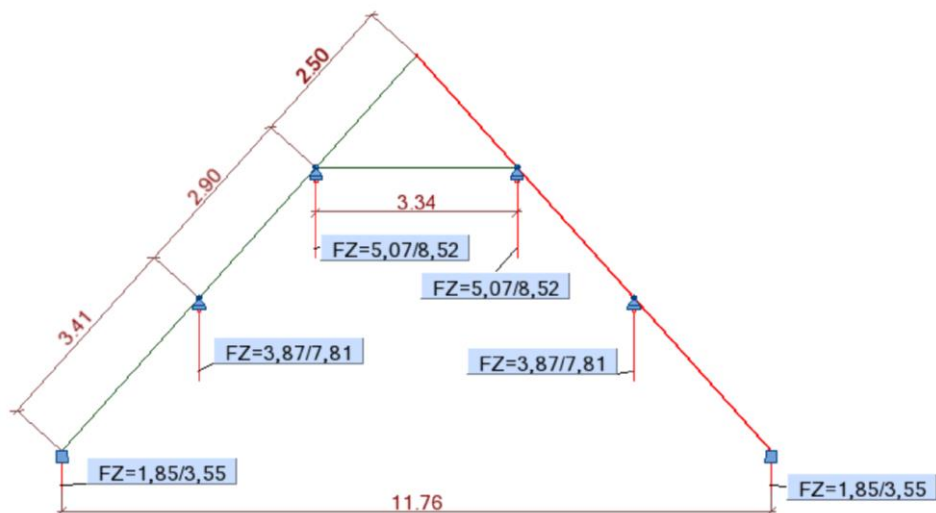
wariancI



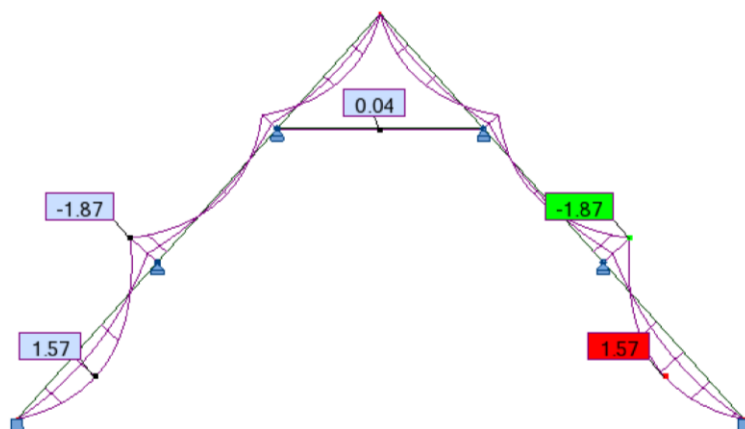
warianc II

## 2.1.3. Rozkład sił wewnętrznych

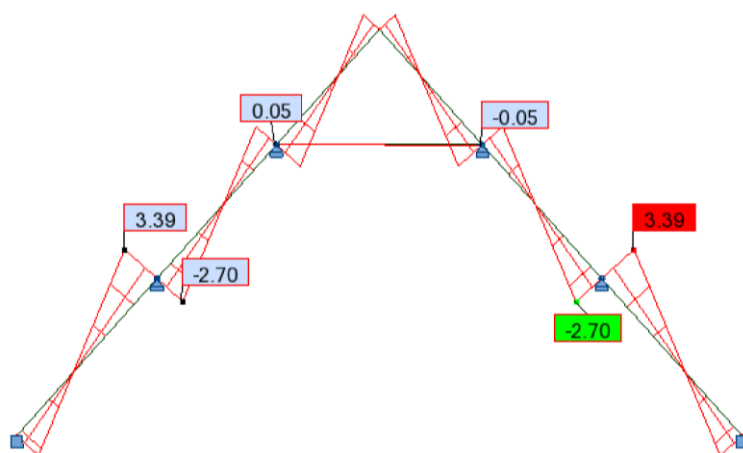
### REAKCJE



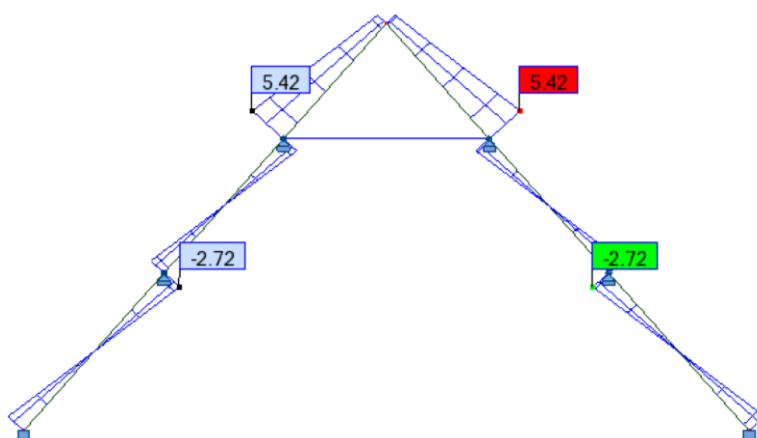
### MOMENTY ZGINAJĄCE



### SIŁY NORMALNE



### SIŁY TNĄCE



#### 2.1.4. Obliczenia dla istniejących elementów więźby dachowej

PRĘT: KROKIEW

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.28 L = 2,50 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA: Decydujący przypadek obciążenia:  $9 \text{ SGN} / 6 / 1 * 1.35 + 7 * 1.35$

MATERIAŁ C24

$\gamma_M = 1.30$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1 Beta c = 0.20

PARAMETRY PRZEKROJU: BAL 75x160

ht=16.0 cm

bf=7.5 cm

$A_y = 38.30 \text{ cm}^2$

$A_z = 81.70 \text{ cm}^2$

$A_x = 120.00 \text{ cm}^2$

ea=3.8 cm

$I_y = 2560.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 562.50 \text{ cm}^4$

$I_x = 1586.9 \text{ cm}^4$

es=3.8 cm

$W_{ely} = 320.00 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 150.00 \text{ cm}^3$

NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 4.52/120.00 = 0.38 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.77/320.00 = 2.40 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 * -1.84/120.00 = -0.23 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 9.69 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 11.08 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.15$

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{mod} = 0.60$

$K_{sys} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

$L_Y = 8.81 \text{ m}$

$\text{Lambda}_Y = 190.73$

$\text{Lambda}_{rel Y} = 3.23$

$k_y = 6.02$

$L_F Y = 8.81 \text{ m}$

$k_{cy} = 0.09$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{c,0,d} / (k_{cy} * f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.38 / (0.09 * 9.69) + 2.40 / 11.08 = 0.65 < 1.00 \quad (6.23)$

$\text{Tau}_{z,d} / f_{v,d} = 0.23 / 1.85 = 0.12 < 1.00 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 4.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $1(1+0.6)*1 + 0.5(0.5+0*0.6)*2 + 1(1+0*0.6)*6 + 1(1+0.6)*7$

**Profil poprawny !!!**

## 2.2. Strop żelbetowy

Jako nowoprojektowany strop nad kondygnacją -1 w obrębie głównego wejścia do budynku przyjęto płytę żelbetową gr. 18 cm, łamaną w płaszczyźnie z betonu C25/30, zbrojoną stalą 18 G2A (A II).

Zestawienie obciążeń charakterystycznych na płytę stropową:

obciążenia stałe od ciężaru warstw stropu =>  $g_k = 2,09 \text{ kN/m}^2$

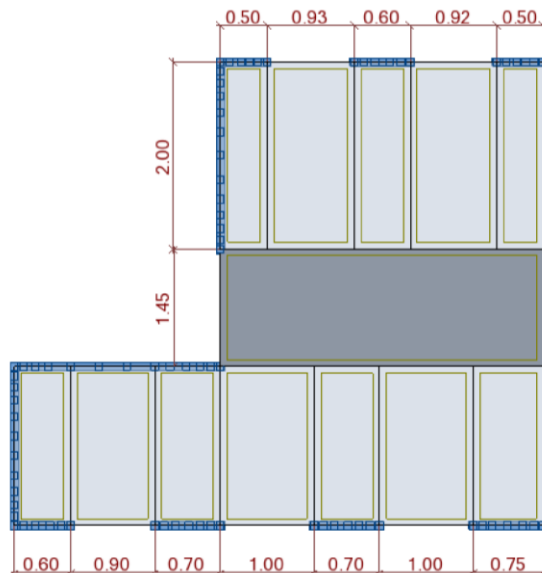
obciążenia dodatkowe od stopni schodów na płycie =>  $g_k = (0,28 \times 0,18 \times 0,5 \times 25) / 0,33 = 1,91 \text{ kN/m}^2$

obciążenie od ścianki działowej z cegły pełnej gr. 12 cm usytuowanej na krawędzi płyty =>

$$g_k = 0,12 \times 22 \times 3 = 7,92 \text{ kN/m}$$

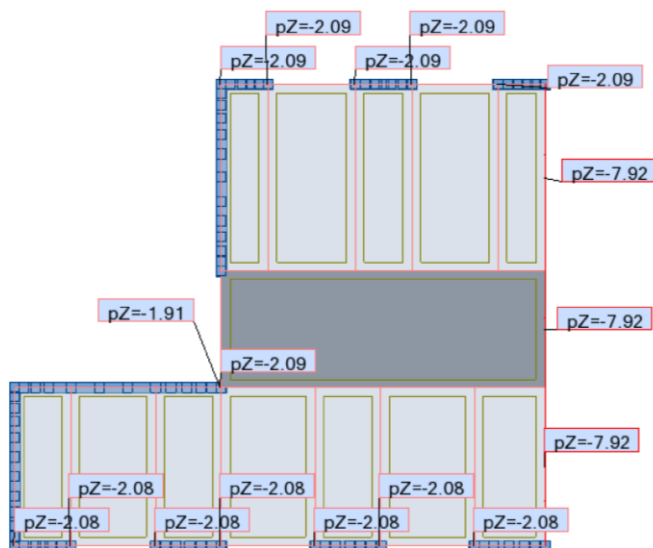
obciążenia zmienne użytkowe =>  $g_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$

### 2.2.1. Schemat statyczny

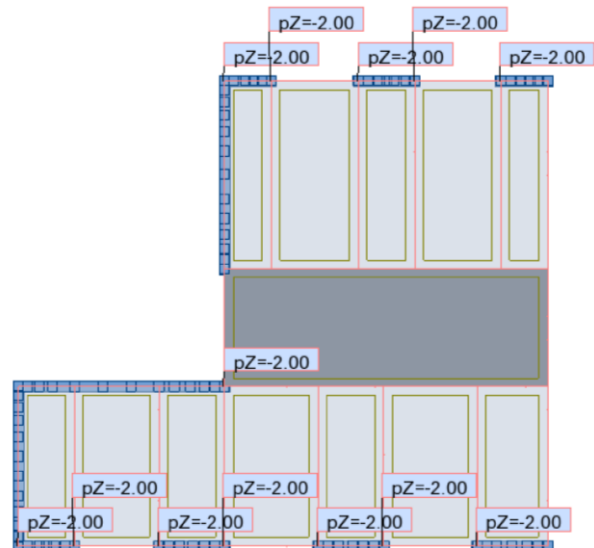


### 2.2.2. Schematy obciążeń

Obciążenie stałe



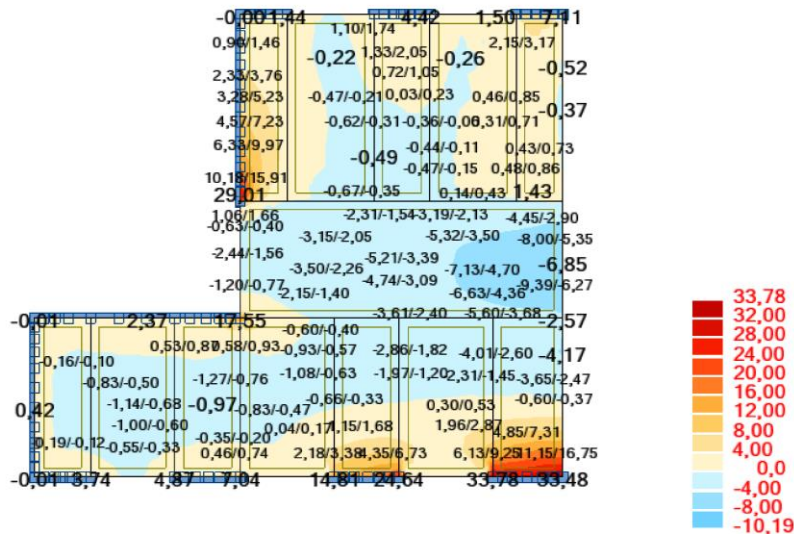
obciążenia eksploatacyjne



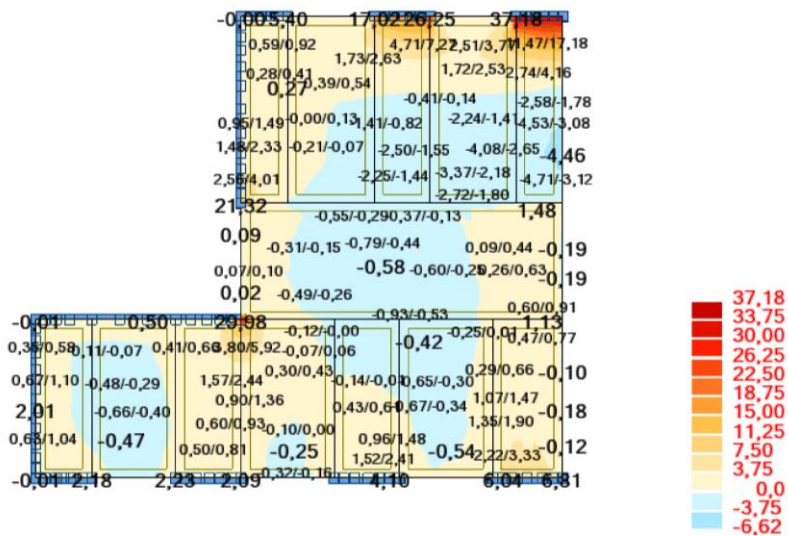
### 2.2.3. Rozkład sił wewnętrznych

#### MOMENTY ZGINAJĄCE

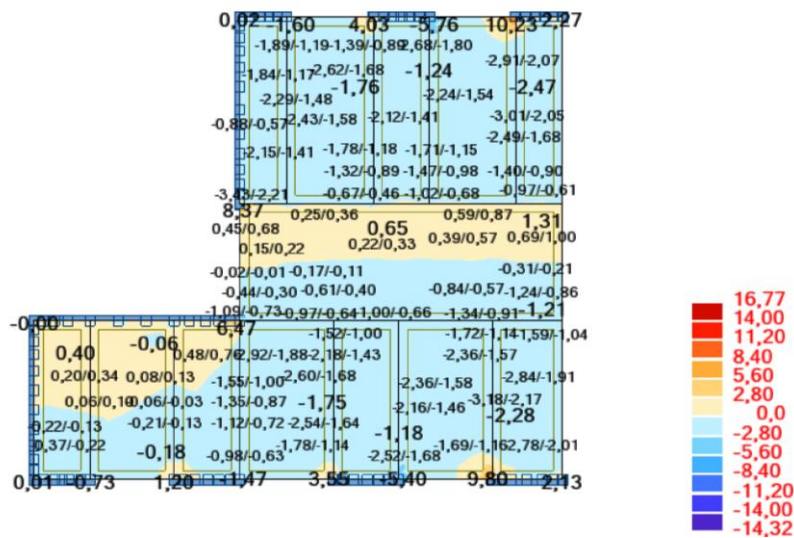
mapa momentów zginających  $m_{x-x}$



mapa momentów zginających  $m_{y-y}$



## mapa momentów zginających $m_{x-y}$



Przekrój zbrojenia dla momentu przęsłowego  $M_{x-x} = -10,16$  kNm

$$A_{s1} = M_{\max}/(R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 0,039 \Rightarrow \zeta = 0,980 > \zeta_{gr} = 0,725$$

$$F_a = M_{\max}/(R_a \cdot \zeta \cdot h_0) = 2,22 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 2,22 \text{ cm}^2$$

$$\mu = F/b \cdot h_0 = 0,15 \% > \mu_{\min} = 0,10 \%$$

$$F_{a\min} = 0,001 \cdot B \cdot h_0 = 1,5 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie dolne  $\emptyset 12$  co 25 cm

Przekrój zbrojenia dla momentu podporowego  $M_{x-x} = 33,78$  kNm

$$A_{s1} = M_{\max}/(R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 0,089 \Rightarrow \zeta = 0,953 > \zeta_{gr} = 0,725$$

$$F_a = M_{\max}/(R_a \cdot \zeta \cdot h_0) = 7,62 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 7,62 \text{ cm}^2$$

$$\mu = F/b \cdot h_0 = 0,51 \% > \mu_{\min} = 0,10 \%$$

$$F_{a\min} = 0,001 \cdot B \cdot h_0 = 1,5 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie dolne  $\emptyset 12$  co 12 cm

Przekrój zbrojenia dla momentu przęsłowego  $M_{y-y} = -6,62$  kNm

$$A_{s1} = M_{\max}/(R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 0,017 \Rightarrow \zeta = 0,980 > \zeta_{gr} = 0,725$$

$$F_a = M_{\max}/(R_a \cdot \zeta \cdot h_0) = 1,45 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 1,45 \text{ cm}^2$$

$$\mu = F/b \cdot h_0 = 0,10 \% > \mu_{\min} = 0,10 \%$$

$$F_{a\min} = 0,001 \cdot B \cdot h_0 = 1,5 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie dolne  $\emptyset 12$  co 25 cm

Przekrój zbrojenia dla momentu podporowego  $M_{y-y} = 37,18$  kNm

$$A_{s1} = M_{\max}/(R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 0,097 \Rightarrow \zeta = 0,951 > \zeta_{gr} = 0,725$$

$$F_a = M_{\max}/(R_a \cdot \zeta \cdot h_0) = 8,41 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 8,41 \text{ cm}^2$$

$$\mu = F/b \cdot h_0 = 0,56 \% > \mu_{\min} = 0,10 \%$$

$$F_{a\min} = 0,001 \cdot B \cdot h_0 = 1,5 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie górne nad podporą  $\emptyset 12$  co 12 cm



## 2.3. Podciąg stalowy P1

Belka stalowa 3 x HEB 140 L = 5,30m

### 2.3.1. Zebranie obciążeń

obciążenia stałe ze nowo projektowanego stropu nad kondygnacją -1 ( z łap stropowych opartych na belce) - zgodnie z poniższymi schematami

obciążenie stałe - ze ściany nad podciągami  $g_{k1} = (0,52 \times 22 + 2 \times 0,02 \times 19) \times 1,2 = 14,66 \text{ kN/m}$

obciążenia stałe z istniejącego stropu nad kondygnacją -1 (rozpiętość L=5,77+0,52=6,29 m)

$g_{k2} = (2,08 + 2,75) \times 6,29 \times 0,5 = 15,19 \text{ kN/m}$

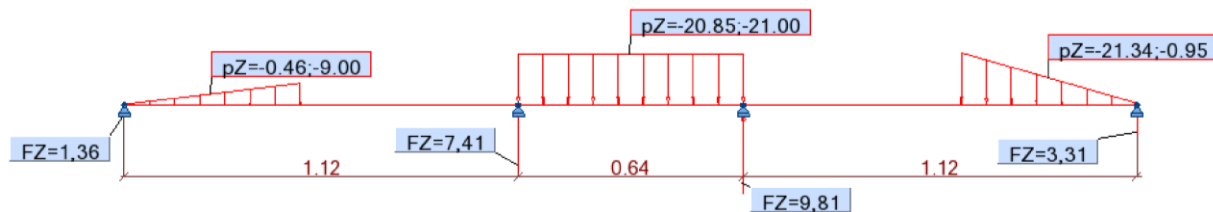
obciążenie użytkowe ze stropu nad kondygnacją -1  $p_{k1} = 2,0 \times 3,15 = 6,30 \text{ kN/m}$

### 2.3.2. Schemat statyczny

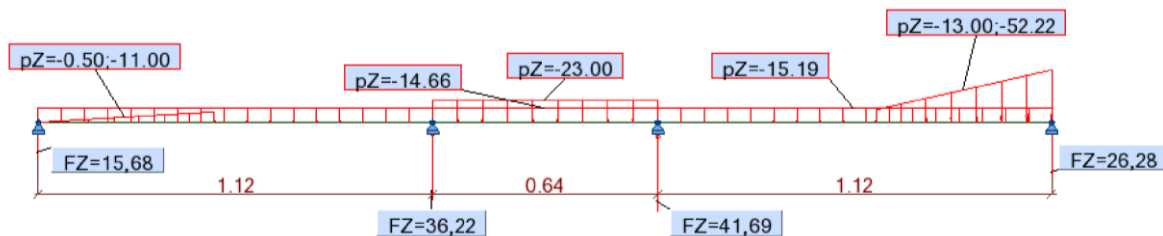


### 2.3.3. Schematy obciążeń

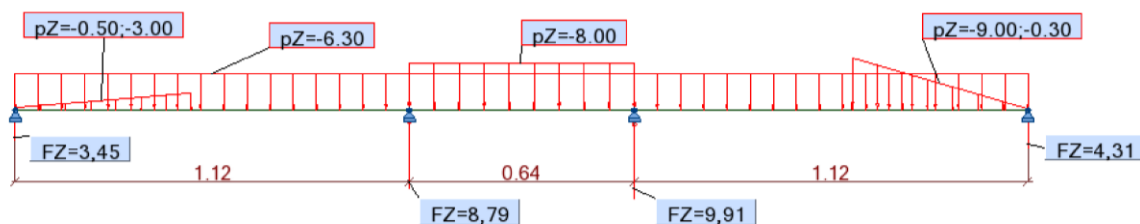
obciążenia stałe ze stropu - ciężar własny



obciążenia stałe ze stropu

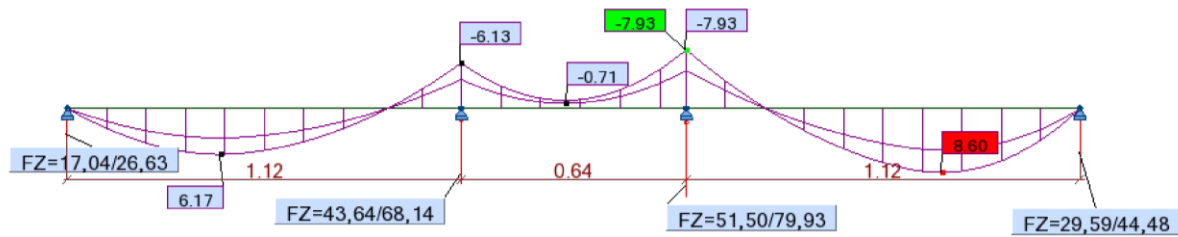


obciążenia zmienne ze stropu

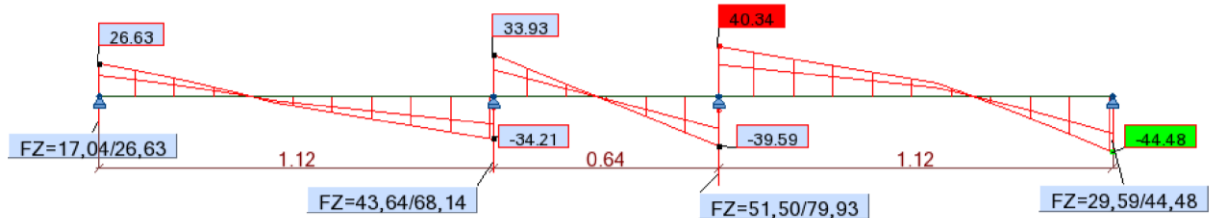


### 2.3.4. Rozkład sił wewnętrznych

momenty zginające



siły tnące



### 2.3.5. Obliczenia wytrzymałościowe podciągu P1

**PRĘT:** Podciąg P1  $x = 1.00$   $L = 1.12$  m

**OBCIĄŻENIA:** Decydujący przypadek obciążenia:  $4 \text{ SGN} / 1 / 1 * 1.35 + 2 * 1.35 + 3 * 1.05$

**MATERIAŁ:** STAL R35  $f_y = 210.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 100**

$h=10.0$ cm	$gM_0=1.00$	$gM_1=1.00$	
$b=10.0$ cm	$A_y=22.64$ cm <sup>2</sup>	$A_z=9.00$ cm <sup>2</sup>	$A_x=26.00$ cm <sup>2</sup>
$t_w=0.6$ cm	$I_y=450.00$ cm <sup>4</sup>	$I_z=167.00$ cm <sup>4</sup>	$I_x=9.29$ cm <sup>4</sup>
$t_f=1.0$ cm	$W_{ply}=104.21$ cm <sup>3</sup>	$W_{plz}=51.42$ cm <sup>3</sup>	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = -6.13$  kN\*m

$M_{y,pl,Rd} = 21.88$  kN\*m

$M_{y,c,Rd} = 21.88$  kN\*m  $V_{z,Ed} = -34.21$  kN  $V_{z,c,Rd} = 109.12$  kN

$M_{b,Rd} = 21.88$  kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$	$M_{cr} = 151.40$ kN*m	Krzywa, LT - b	$X_{LT} = 1.00$
$L_{cr,low} = 1.12$ m	$\lambda_{m\_LT} = 0.38$	$\phi_{LT} = 0.55$	$X_{LT,mod} = 1.00$

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.28 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.31 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.28 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 CIĘŻAR WŁASNY

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \max} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$$

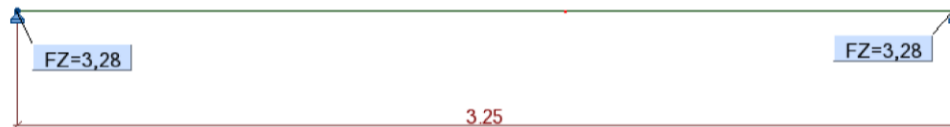
Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 7 SGU /1/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00**Profil poprawny !!!****2.4. Podciąg stalowy P2**

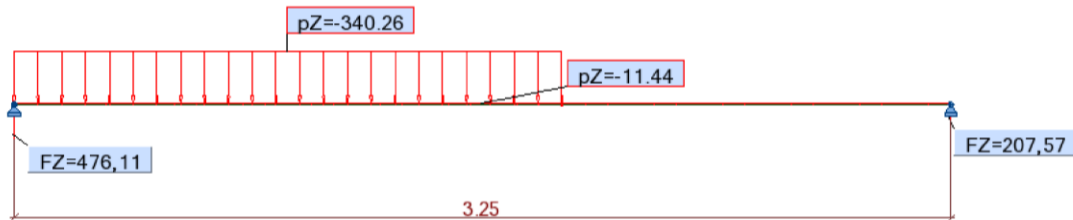
Belka stalowa 2 x HEB 280 L = 2,95m

**2.4.1. Zebranie obciążeń**obciążenia stałe ze stropów kondygnacje II, III, IV, V -  $g_{k1} = (2,08 + 2,75) * 6,25 * 4 = 120,76 \text{ kN/m}$ obciążenia stałe ze stropów kondygnacja poddasza -  $g_{k2} = (2,08 + 2,75) * 3,20 * 4 = 15,08 \text{ kN/m}$ obciążenie zastępcze od ścianek działowych z kondygnacji II, III, IV, V -  $g_{k3} = 1,25 * 6,25 * 4 = 31,24 \text{ kN/m}$ obciążenie filarkiem z cegły pełnej gr. 52 cm z kondygnacji II, III, IV, V -  $g_{k4} = 0,52 * 22 * 3 * 4 = 11,44 \text{ kN/m}$ obciążenie użytkowe ze stropów kondygnacji II, III, IV, V i poddasza  $p_{k1} = 2,0 * 6,25 * 5 = 46,87 \text{ kN/m}$ **2.4.2. Schemat statyczny****2.4.3. Schematy obciążeń**

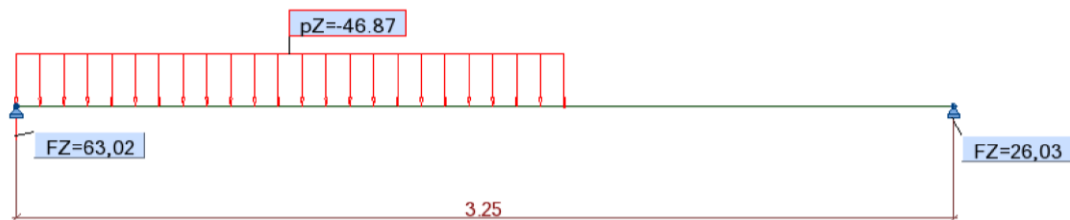
obciążenia stałe ze stropu - ciężar własny



obciążenia stałe ze stropu

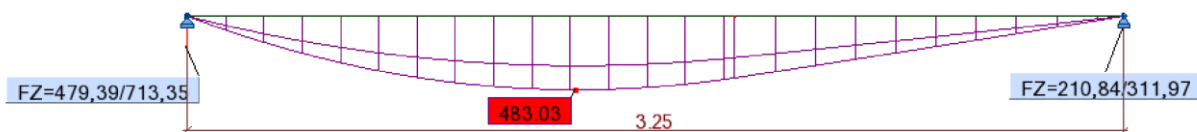


obciążenia zmienne ze stropu

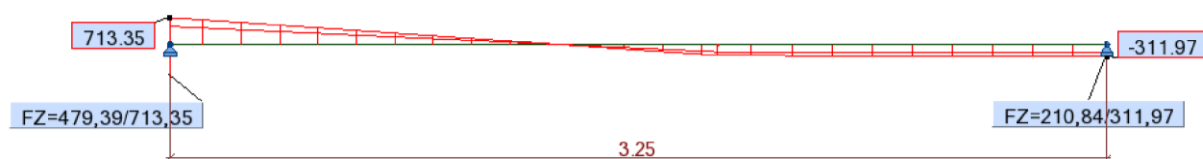


#### 2.4.4. Rozkład sił wewnętrznych

momenty zginające



siły tnące



#### 2.4.5. Obliczenia wytrzymałościowe podciągu P2

**PRĘT:** Podciąg P2 L = 3,25 m

**OBCIĄŻENIA:** Decydujący przypadek obciążenia: 9 SGN /2/ 1\*1.35 + 7\*1.35 + 8\*1.05

**MATERIAŁ:** STAL  $f_y = 215.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU: 2 HEB 280**

$h=28.0$ cm	$gM_0=1.00$	$gM_1=1.00$	
$b=58.0$ cm	$A_y=201.60$ cm <sup>2</sup>	$A_z=58.80$ cm <sup>2</sup>	$A_x=262.00$ cm <sup>2</sup>
$t_w=1.1$ cm	$I_y=38540.00$ cm <sup>4</sup>	$I_z=72130.00$ cm <sup>4</sup>	$I_x=288.00$ cm <sup>4</sup>
$t_f=1.8$ cm	$W_{ply}=3068.87$ cm <sup>3</sup>	$W_{plz}=3930.00$ cm <sup>3</sup>	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$$V_{z,Ed} = 713.35 \text{ kN}$$

$$V_{z,c,Rd} = 729.89 \text{ kN} \quad \text{KLASA PRZEKROJU} = 1$$

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.98 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 ciężar własny

$$u_z = 0.5 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

**Decydujący przypadek obciążenia:** 12 SGU /2/ 1\*1.00 + 7\*1.00 + 8\*1.00

$$u_{\text{inst},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},y} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

**Decydujący przypadek obciążenia:**

$$u_{\text{inst},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

**Decydujący przypadek obciążenia:**



### Przemieszczenia

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 2.2 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 ciężar własny

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 2.2 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 ciężar własny

**Profil poprawny !!!**

## 2.5. Płyta fundamentowa szybu windowego

Płyta żelbetowa gr. 60 cm z betonu C25/30, zbrojoną stalą 18 G2A (A II).

Zestawienie obciążeń charakterystycznych na płytę fundamentową:

obciążenia stałe od ciężaru ścian szybu =>  $g_{k1} = 0,18 \cdot 22,41 \cdot 25 = 100,84 \text{ kN/m}$

obciążenia stałe od ciężaru stropu nad nadszybiem =>  $g_{k2} = 1,83 \cdot 0,5 \cdot 0,20 \cdot 25 = 4,57 \text{ kN/m}$

=>  $g_{k3} = 2,90 \cdot 0,5 \cdot 0,20 \cdot 25 = 7,25 \text{ kN/m}$

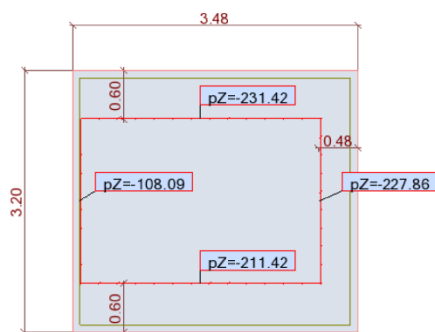
obciążenia stałe ze stropu =>  $g_{k4} = 1,69 \cdot 0,5 \cdot 4,83 \cdot 4 = 18,93 \text{ kN/m}$

obciążenia użytkowe ze stropu =>  $p_{k1} = 1,69 \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 1,27 \text{ kN/m}$

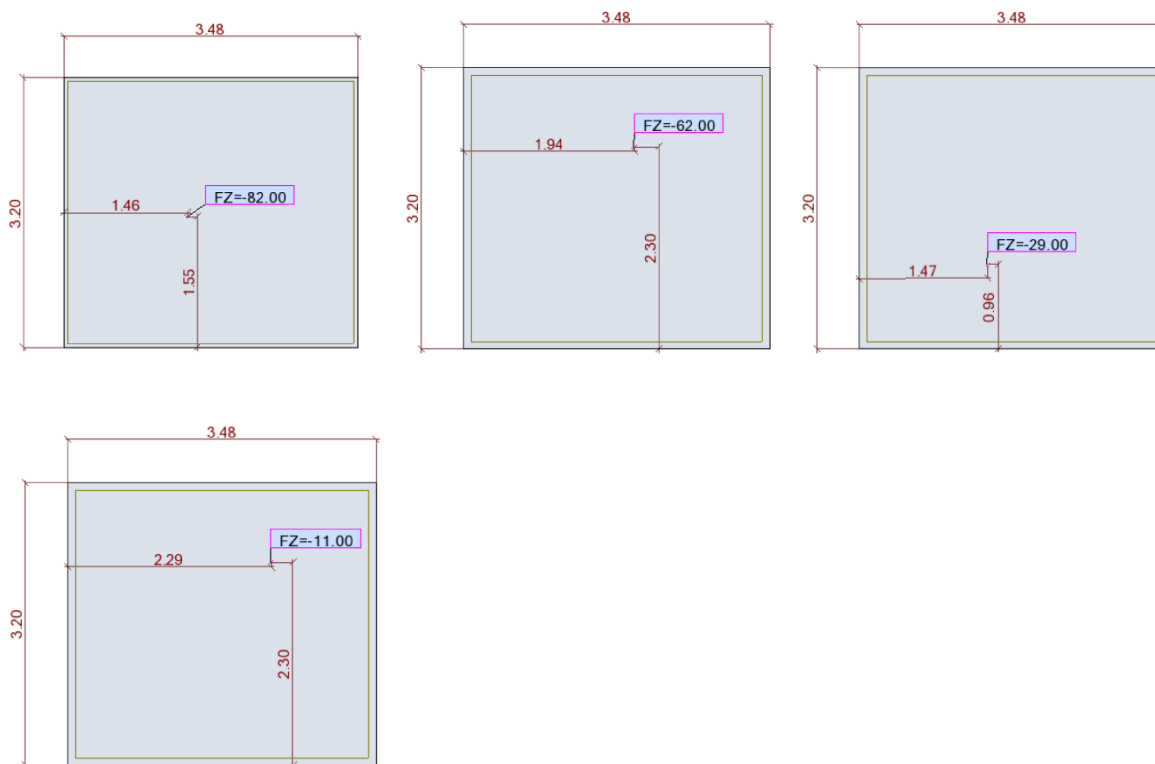
obciążenia użytkowe ze stropu nad nadszybiem =>  $p_{k2} = 13,84 \text{ kN/m}$

### 2.5.1. Schematy obciążeń

**Obciążenie stałe**



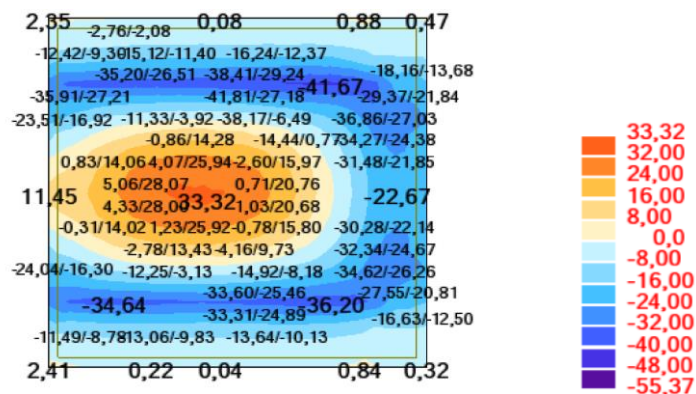
**obciążenia eksploatacyjne**



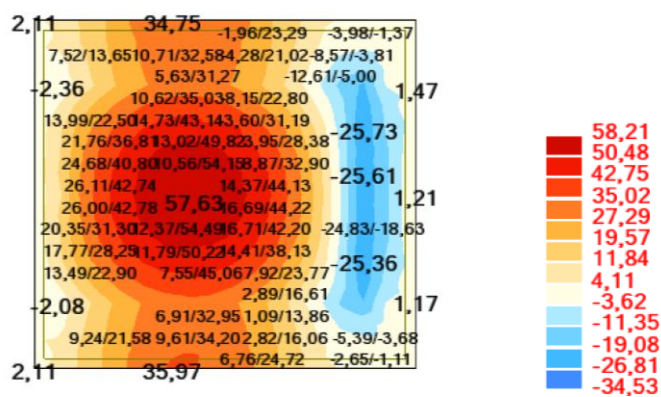
## 2.5.2. Rozkład sił wewnętrznych

### MOMENTY ZGINAJĄCE

mapa momentów zginających  $m_{x-x}$



mapa momentów zginających  $m_{y-y}$



Przekrój zbrojenia dla momentu przęsłowego  $M_{x-x} = -55,37 \text{ kNm}$

$$A_{s1} = M_{\max} / (R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 0,011 \Rightarrow \zeta = 0,980 > \zeta_{gr} = 0,725$$

$$F_a = M_{\max} / (R_a \cdot \zeta \cdot h_0) = 3,12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 3,12 \text{ cm}^2$$

$$\mu = F / b \cdot h_0 = 0,06 \% < \mu_{\min} = 0,10\%$$

$$F_{\min} = 0,001 \cdot B \cdot h_0 = 5,5 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie dolne  $\emptyset 12$  co 20 cm

Przekrój zbrojenia dla momentu podporowego  $M_{x-x} = 33,32 \text{ kNm}$

$$A_{s1} = M_{\max} / (R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 0,006 \Rightarrow \zeta = 0,980 > \zeta_{gr} = 0,725$$

$$F_a = M_{\max} / (R_a \cdot \zeta \cdot h_0) = 7,62 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 1,99 \text{ cm}^2$$

$$\mu = F / b \cdot h_0 = 0,03 \% < \mu_{\min} = 0,10\%$$

$$F_{\min} = 0,001 \cdot B \cdot h_0 = 5,5 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie dolne  $\emptyset 12$  co 20 cm

Przekrój zbrojenia dla momentu przęsłowego  $M_{y-y} = 58,21 \text{ kNm}$

$$A_{s1} = M_{\max} / (R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 0,011 \Rightarrow \zeta = 0,980 > \zeta_{gr} = 0,725$$

$$F_a = M_{\max} / (R_a \cdot \zeta \cdot h_0) = 3,12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 3,12 \text{ cm}^2$$

$$\mu = F / b \cdot h_0 = 0,06 \% < \mu_{\min} = 0,10\%$$

$$F_{\min} = 0,001 \cdot B \cdot h_0 = 5,5 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie dolne  $\emptyset 12$  co 20 cm

Przekrój zbrojenia dla momentu podporowego  $M_{y-y} = -34,53 \text{ kNm}$

$$A_{s1} = M_{\max} / (R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 0,006 \Rightarrow \zeta = 0,980 > \zeta_{gr} = 0,725$$

$$F_a = M_{\max} / (R_a \cdot \zeta \cdot h_0) = 7,62 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 1,99 \text{ cm}^2$$

$$\mu = F / b \cdot h_0 = 0,03 \% < \mu_{\min} = 0,10\%$$

$$F_{\min} = 0,001 \cdot B \cdot h_0 = 5,5 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie dolne  $\emptyset 12$  co 20 cm

# Dokumentacja rysunkowa

**PRZEBUDOWA DOMU STUDENCKIEGO NR 5 w Gdańsku**

ul. Stanisława Wyspiańskiego 7, dz. nr 1093/16, obręb 043