

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

KOPIA DECYZJI O POSIADANYCH UPRAWNIENIACH BUDOWLANYCH

KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO ZIIB

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. DANE OGÓLNE .....	9
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	9
3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	10
4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO, WARUNKI GRUNTOWO-WODNE I SPOSÓB JEGO POSADOWIENIA .....	10
5. ROBOTY ZIEMNE .....	11
6. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWYCH PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDYNKU; WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH.....	12
6.1 POSADOWIENIE .....	13
6.2 ŚCIANY PIWNIC .....	13
6.3 ŚCIANY KONDYGNACJI NADZIEMNYCH .....	13
6.4 STROPY.....	13
6.5 KLATKI SCHODOWE, SZYBY WINDOWE.....	14
6.6 BELKI I PODCIĄGI.....	14
6.7 SŁUPY ŻELBETOWE .....	14
7. UZIOMY .....	14
8. PIELEGNACJA I DOJRZEWANIE BETONU.....	15
9. ZABEZPIECZENIA ELEMENTÓW BETONOWYCH.....	15
10. ZABEZPIECZENIA ELEMENTÓW STALOWYCH.....	16
11. ZABEZPIECZENIA ELEMENTÓW DREWNIANYCH.....	19
12. UWAGI KOŃCOWE .....	20
13. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH	

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

## **II . CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys.1	Rzut fundamentów	1:100
Rys.2	Rzut piwnic i stropu nad piwnicami	1:100
Rys.3	Rzut parteru i stropu nad parterem	1:100
Rys.4	Rzut I piętra i stropu nad I piętrzem	1:100
Rys.5	Rzut II piętra i stropu nad II piętrzem	1:100
Rys.6	Rzut III piętra i stropu nad III piętrzem	1:100
Rys.7	Rzut IV piętra i stropu nad IV piętrzem	1:100
Rys.8	Rzut V piętra i stropu nad V piętrzem	1:100
Rys.9	Rzut VI piętra i stropu nad VI piętrzem	1:100
Rys.10	Rzut VII piętra i stropu nad VII piętrzem	1:100

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Dane ogólne**

- 1.1 Inwestor:                   Uniwersytet Gdański  
  ul. Bażyńskiego 1a  
  80-952 Gdańsk
- 1.2 Obiekt:                    Budowa budynku Wydziału Neofilologii w ramach Kampusu  
  Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego
- 1.3 Branża:                    Konstrukcja
- 1.4 Faza:                      Projekt budowlany
- 1.5 Lokalizacja:              Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18

### **2. Podstawa opracowania**

#### 2.1 Zlecenie Branży Architektonicznej

#### 2.2 Obciążenia zebrano zgodnie z:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.  
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.  
Obciążenia pojazdami.
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

#### 2.3 Elementy konstrukcyjne budynku zwymiarowano zgodnie z:

- PN-B-03002 Konstrukcje muryne niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

PN-B 03264 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03150/2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2.4 Opinia o geotechnicznych warunkach posadowienia została wykonana przez

Przedsiębiorstwo Usługowo - Produkcyjne „FUNDAMENT” Sp. z o.o., Gdańsk,  
ul. Czyżewskiego 40.

### **3. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sporządzenie projektu budowlanego budynku Wydziału Neofilologii w ramach Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego. Projektowany obiekt w części rektoratu jest ośmiokondygnacyjnym, natomiast w części wydziału neofilologii czterokondygnacyjny. Budynek jest częściowo podpiwniczony. Obiekt zlokalizowany będzie w Gdańsku na rogu ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego.

Projekt obejmuje swym zakresem rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe wraz z obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi głównych elementów konstrukcyjnych, wykonanych w zakresie pozwalającym na uzyskanie pozwolenia na budowę. Prawidłowe prowadzenie prac budowlanych będzie możliwe na podstawie projektu wykonawczego, który stanowił będzie uszczegółowienie niniejszej dokumentacji.

### **4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego, warunki gruntowo-wodne i sposób jego posadowienia**

Obiekt należy do drugiej kategorii geotechnicznej, posadowinym w prostych warunkach gruntowych.

W podłożu dokumentowanego terenu poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych i gleby występują grunty rodzime (mineralne) różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych.

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

Na podstawie wykonanych badań pkt. 2.4 wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa geotechniczna Ia** to piaski drobne z domieszką żwirów i kamieni, piaski średnie z domieszką żwirów i kamieni występujące w stanie luźnym (*występują przypowierzchniowo*) i średnio - zagęszczonym. Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości **ID(n) = 0,40**.
- **Warstwa geotechniczna Ib** to piaski drobne z domieszką żwirów i kamieni, piaski średnie z domieszką żwirów i kamieni występujące w stanie średnio – zagęszczonym i lokalnie zagęszczonym. Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości **ID(n) = 0,55**.
- **Warstwa geotechniczna II** to pospółki z otoczkami występujące w stanie luźnym (*lokalnie występują przypowierzchniowo*) średnio – zagęszczonym. Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości **ID(n) = 0,40**.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu projektowanego budynku występują korzystne warunki gruntowe. Grunty warstw geotechnicznych **Ia, Ib i II** są nośne, natomiast nasypy niekontrolowane i gleba są słabonośne i nie nadają się do posadowienia bezpośredniego. Na badanym terenie wody gruntowej do głębokości 6,0 – 11,0 m p.p.t. nie stwierdzono. W istniejących warunkach gruntowych zaprojektowano bezpośrednie posadowienie obiektu na ławach i stopach fundamentowych w warstwach gruntów nośnych. Szczegółowe parametry podłoża gruntowego opisano w opinii geotechnicznej załączonej do projektu budowlanego (pkt.2.4).

**Poziom ±0.00 budynku = 24,90m n.p.m.**

## **5. Roboty ziemne**

- Grunt w wykopie chronić przed przemarzaniem i zawilgoceniem, aby nie spowodować uplastycznienia podłoża i pogorszenia nośności. W czasie wykonywania robót ziemnych należy w ciągu jednego dnia pogłębić wykop do żądanej głębokości i wykonać podlewkę wyrównującą pod fundamenty z betonu B10 (chudy beton),

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

gr. 10cm. Następnie niezwłocznie wykonać stopę lub ławę fundamentową, po rozszalowaniu zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

- W przypadku stwierdzenia wystąpienia soczewek gruntów spoistych, nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek podsypek z gruntów niespoistych poniżej poziomu chudego betonu fundamentów. Grunt ten będzie miał tendencje do magazynowania wody i uplastyczniania podłoża nośnego pod budynkiem. W badaniach gruntowych występowania gruntów spoistych nie stwierdzono.
- Roboty ziemne wymagają stałego nadzoru geologicznego,
- W przypadku konieczności pozostawienia budynku w stanie surowym na okres zimy, należy chronić fundamenty i posadzki przyziemia przed przemarzaniem.
- Odwodnienie połąci dachowych odprowadzić poza obręb budynku do studni deszczowej. Instalacje prowadzące wodę muszą być szczelne, a teren przylegający do obiektu - utwardzony, z nadaniem spadku w kierunku od ścian budynku.
- W trakcie prowadzenia prac ziemnych- konieczne będzie zabezpieczenie wykopu, które należy wykonać np. jako ściankę berlińską. Ewentualne sączenie wód gruntowych zbierać za pomocą studni zbiorczych i odprowadzać pompami przeponowymi do miejsc zrzutu. W badaniach gruntowych dla niniejszego obiektu wód gruntowych nie stwierdzono.

**6. Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych podstawowych elementów konstrukcji budynku; wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych**

Budynek w części rektoratu zaprojektowano jako dziewięciokondygnacyjny w tym jedna kondygnacja podziemna, natomiast w części wydziału neofilologii pięć kondygnacyjny w części częściowego podpiwniczenia i czterokondygnacyjny w części niepodpiwniczonej. Obiekt jako całość, jest częściowo podpiwniczony. Układ budynku jest słupowo- płytowy z dodatkowymi ścianami usztywniającymi w części wysokiej a w części niskiej mieszany, słupowo- płytowy i płytowo-tarczownicowy. W celu zabezpieczenia konstrukcji przed wpływami skurczu betonu i zmian temperatury, zaprojektowano dylatacje 2cm w osi 10 - 11 oraz 19 – 20. Ze względu na układy konstrukcyjne oraz różnice obciążeń w poszczególnych częściach budynku podzielono go roboczo na cztery sekcje A, B, C i D.

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

### 6.1 Posadowienie

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie na ławach i stopach fundamentowych. W części podpiwniczonej fundamenty posadowiono na głębokościach od -3,15m do -5,10m względem projektowanego punktu posadowienia posadzki dla części niepodpiwniczonej natomiast na głębokościach od -1,00 do -1,50m. Ławy i stopy fundamentowe zaprojektowano z betonu B30 oraz B37. Zbrojenie betonu stalą BSt500 o otulinie dolnej 5cm i bocznych 3cm. W przypadku wykonania fundamentów w okresie zimowym należy zweryfikować mieszankę betonową.

### 6.2 Ściany piwnic

Ściany piwnic gr. 24, żelbetowe, wylewane na placu budowy z betonu B30 zbrojonego stalą BSt500, o otulinie zbrojenia 3cm. Izolacja przeciwwilgociowa wg pkt 9.

W ścianach zewnętrznych należy wykonać przepusty instalacyjne i otwory montażowe (szczelne), szczegółowo wg detali PW.

### 6.3 Ściany kondygnacji nadziemnych

Ściany konstrukcyjne kondygnacji podziemnej i nadziemnych gr. 20, 25 i 40cm zaprojektowano jako tarcze usztywniające konstrukcję budynku z betonu B30, zbrojone stalą BSt500.

W ścianach kondygnacji nadziemnych ponadto w miejscach koncentracji naprężeń zaprojektowano trzpienie żelbetowe z betonu B37, zbrojonego stalą BSt500.

### 6.4 Stropy

Stropy zaprojektowano jako monolityczne o gr. 20 i 24 cm z betonu B37 zbrojonego stalą BSt500. Stropodach (strop nad VI piętrem w części rektoratu oraz nad III piętrem w części wydziału neofilologii) zaprojektowano jako monolityczny o gr. 20cm z betonu B37 zbrojonego stalą BSt500.

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

### 6.5 Klatki schodowe, szyby windowe

Klatki schodowe żelbetowe oraz szyby windowe, wylewane na placu budowy z betonu B30 zbrojonego stalą BSt500. Konstrukcja schodów pomieszczenia auli prefabrykowana.

### 6.6 Belki i podciągi

Belki i podciągi żelbetowe wylewane na mokro z betonu B30 zbrojone stalą BSt500.

### 6.7 Słupy żelbetowe

Dla kondygnacji od IV do VII słupy zaprojektowano z betonu B30, słupy kondygnacji niższych natomiast zaprojektowano z betonu B37, zbrojone stalą BSt500.

Otulinie zbrojenia 4,0 cm dla słupów pojedynczych i 3cm dla słupów ukrytych w ścianach na kondygnacji podziemnej, w której przewidziano miejsca parkingowe. Słupy muszą zostać zabezpieczone przed uderzeniami pojazdami mechanicznymi. Na kondygnacjach wyższych otulina zbrojenia wynosi 2,5cm.

## 7. Uziomy

W miejscach wskazanych w projekcie branży elektrycznej wypuścić z ław fundamentowych uziomy wyprowadzone 1,5 m poza obrys obiektu.

Jeśli projekt elektryczny nie zakłada inaczej uziomy wykonać z bednarki FeZn 25x4 ustawionej na sztorc, łączonej przez spawanie spoiną  $a = 3\text{mm}$  na odcinku dł. min. 0,50 m do zbrojenia poziomego fundamentu.



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

## **8. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu**

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
  - przy temperaturze  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następnym dniu co najmniej 3 razy na dobę,
  - przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  betonu nie należy polewać.

Powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody.

## **9. Zabezpieczenia elementów betonowych**

### **Izolacja przeciwwodna ław i stóp fundamentowych:**

Poziomo:

Na chudym betonie na całej powierzchni budynku – 1x papa termozgrzewalna

### **Izolacje pionowe elementów betonowych:**

Masa asfaltowo-kauczukowa szpachlowa lub natryskowa, np.:

- gruntowanie podłoża Inertol Igolgrund, zużycie  $0,15\text{kg}/\text{m}^2$
- izolacja właściwa Interol Igoflex 2, system o grubości 4mm, zużycie materiału  $5,5\text{kg}/\text{m}^2$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

## **10. Zabezpieczenia elementów stalowych**

Elementy stalowe wyeksponowane, powinny być zabezpieczone p.poż, zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej. Zabezpieczenia p.poż. mogą być poprzez stosowanie zestawów malarskich ponad zestaw antykorozyjny, np.: zestawem farb ogniochronnych np. Flame Control do wymaganej odporności ogniowej.

Przygotowanie powierzchni do malowania wg PN-EN ISO 8502-3:2000.

Stan przygotowania powierzchni należy sprawdzać bezpośrednio przed nakładaniem powłok wg normy PN-EN ISO 12944-4:2001.

Malowanie konstrukcji wykonywać zgodnie z PN-EN ISO 12944-7:2001 według wymagań podanych w gwarancji trwałości powłok. Poszczególne powłoki powinny różnić się kolorami.

Protokół odbioru końcowego sporządzony z udziałem stron procesu budowlanego należy wykonać zgodnie z PN-B-06200:2002

Wszelkie miejsca powstałych na etapie montażu uszkodzeń powłok antykorozyjnych należy po dokonaniu odbioru uzupełnić zgodnie z zestawem malarskim.

Kolorystyka wg projektu architektonicznego.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy dokonać środkami, które przede wszystkim spełnią oczekiwania inwestora co do trwałości, kosztów i kolejnych okresów niezbędnej konserwacji.

Skuteczność ochrony za pomocą malowania przeciwrzdzowego zależy między innymi od:

- Prawidłowego doboru zestawu malarskiego,
- Jakości wyrobów wchodzących w skład zestawu,
- Poprawnej technologii wykonania pokrycia malarskiego - każdorazowo kierować się instrukcją producenta.

Skuteczność ochrony antykorozyjnej wielowarstwowego pokrycia zależy również od całkowitej jej grubości, która powinna zawierać się w granicach 100-200 mikrometrów. Generalnie grubość pokrycia nie powinna być mniejsza niż 100 mikrometrów, dla środowisk przemysłowych zaś nie mniejsza niż ca 150 mikrometrów. Pokrycia cieńsze

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

niż 100 mikrometrów są bardzo porowate i łatwo ulegają korozji wskutek przenikania przede wszystkim agresywnych par i gazów przez pory powłoki aż do stalowego podłoża. W przypadku grubości pokrycia większej niż 250 mikrometrów przyczepność jego do stalowego podłoża jest znacznie gorsza i może wystąpić pęknięcie lub odpadanie pokrycia wskutek zakłócenia między siłami kohezji i adhezji. Poza tym koszt takiej powłoki będzie nie zawsze uzasadniony ekonomicznie.

Całkowita grubość pokrycia malarskiego jest uzależniona od liczby warstw oraz ich grubości. Grubość poszczególnych warstw zależy od wielu czynników, a mianowicie: od rodzaju i jakości farby, jej lepkości, techniki malowania (pędzel, natrysk), warunków ciepłno-wilgotnościowych, pozycji wykonania, kształtu elementów stalowych (powierzchnie płaskie, kształty skomplikowane itp.). Jak wykazała praktyka, farby nanoszone za pomocą pędzla tworzą warstwę grubości 30-40 mikrometrów, a te same farby nakładane metodą natryskową – tylko warstwę grubości 20-25 mikrometrów.

Pewne odstępstwo od wyżej podanych zasad dotyczy warstwy gruntu reaktywnego, której grubość nie powinna przekraczać 10 mikrometrów – warstwa ta nakładana jest bezpośrednio na podłoże stalowe (przed nałożeniem farb podkładowych) i występuje tylko w niektórych zestawach malarskich. Również warstwy powłok malarskich wykonanych z farb poliwinylowych lub chlorokauczukowych, bez względu na technikę nakładania, są cieńsze niż warstwy powłok wykonanych z farb olejnych.

Przykładowe powłoki malarskie:

**Wariant I** – średnia grubość pokrycia 175 mikrometrów, szacunkowy okres trwałości pokrycia 6-8 lat

- Przygotowanie powierzchni do 1 stopnia czystości
- 1 warstwa farby epoksydowej miniowej (dwuskładnikowej)
- 4 warstwy farby epoksy-aminowej

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Wariant II** – średnia grubość pokrycia 140 mikrometrów, szacunkowy okres trwałości pokrycia 4-6 lat

- Przygotowanie powierzchni do 1 lub 2 stopnia czystości
- 2 warstwy farby do gruntowania przeciwrdezwna cynkowa Cynkofan 1 lub chlorokauczukowa rdzochronna
- 3-4 warstwy emalii chlorokauczukowej ogólnego stosowania

**Wariant III** – średnia grubość pokrycia 130 mikrometrów, szacunkowy okres trwałości ponad 4 lat

- Przygotowanie powierzchni do 2 stopnia czystości
- 2 warstwa farby do gruntowania przeciwrdezwnnej cynkowej Cynkofan 1
- 3-4 warstwy emalii poliwinylowej chemoodpornej lub emalii chlorokauczukowej chemoodpornej

**Wariant IV** – średnia grubość pokrycia 130 mikrometrów, szacunkowy okres trwałości ok. 4 lata

- Przygotowanie powierzchni do 2 stopnia czystości
- 2 warstwy farby olejno miniowej 60%, lub ftalowo miniowej
- 3 warstwy emalii ogólnego stosowania

Ogólnie, skuteczność zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych na wolnym powietrzu w środowisku średnio-agresywnym (np. przemysłowym), dla poniżej wymienionych rodzajów pokryć malarskich powinna wynosić:

- olejne 3 lata
- alkilowe 5 lat
- chlorokauczukowe 6 lat
- poliwinylowe 6 lat
- epoksydowe 8 lat

**ZALECANE ZABEZPIECZENIE EPOKSYDOWE –WARIANT I**

## **11. Zabezpieczenia elementów drewnianych**

Projektuje się zastosowanie preparatu np. FOBOS M-2 – kompleksowego środka służącego do efektywnej ochrony drewna i materiałów drewnopochodnych przed działaniem ognia, grzybów i owadów. Jest to preparat solny, rozpuszczalny w wodzie, niebarwiący materiałów impregnowanych, nadający się do zabezpieczenia drewna do impregnacji powierzchniowej. Środek posiada aprobatę techniczną dopuszczającą FOBOS M-2 do stosowania w budownictwie (nr świadectwa 915/92) wydane przez ITB w Warszawie. Posiada Ocenę higieniczną nr 109/B-741/92 dopuszczającą preparat do stosowania w budynkach przeznaczonych na stały pobyt ludzi. Preparat stosować zgodnie z wytycznymi producenta.

Zamiennie można stosować OGNIOPHON® Solny impregnat przeciwogniowy do drewna dopuszczony do obrotu i stosowania Atestem Państwowego Zakładu Higieny nr B-671/93 oraz Świadectwem Instytutu Techniki Budowlanej nr 951/93.

Stosować do zabezpieczania więźby dachowej, odeskowania dachów, elementów konstrukcji ścian działowych, boazerii itp. Po zabezpieczeniu impregnatem w/g klasyfikacji BN-87/882602 uzyskuje się następujące cechy:

- dla drewna – materiał niezapalny,
- dla sklejk – materiał trudno zapalny,

Przeciwwskazania: nie stosować do impregnacji drewna narażonego na stałe działanie wody i kontakt z gruntem. Zaimpregnowane drewno nie wolno poddawać wtórnej obróbce mechanicznej.

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**12. Uwagi końcowe**

- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.
- Prace budowlane należy wykonywać wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.
- Projekt budowlany służy wyłącznie celom formalno-prawnym, prace należy prowadzić na podstawie projektu wykonawczego, który stanowi uszczegółowienie niniejszej dokumentacji.
- Projekt budowlany i wykonawczy jest objęty prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w projekcie jest niedozwolone.

Opracował:  
mgr inż. Andrzej Bayer  
Sopot, grudzień 2009r

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

## WYCIĄG Z OBLICZEŃ GŁÓWNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁOFILOLOGII W RAMACH  
KAMPUSU BAŁTYCKIEGO UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO  
SEKCJA A; B; C; D

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

## Stopa fundamentowa 201-C w osi L-12

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
 gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą B  
 współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

- $S_{dop} = 5,00$  (cm)
- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy
- współczynnik odprężenia:  $\square = 1,00$

Obrót

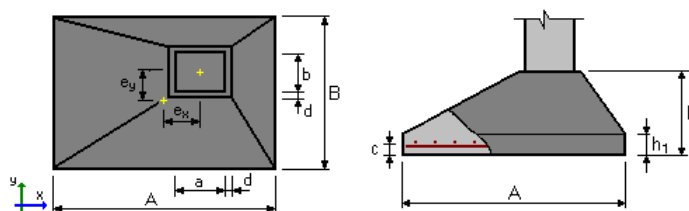
Poślizg

Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



$A = 3,30$  (m)

$B = 3,30$  (m)

$h = 0,70$  (m)

$h_1 = 0,40$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

$e_y = 0,00$  (m)

$a = 0,45$  (m)

$b = 0,45$  (m)

$d = 0,10$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 5,702$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 4,0$  (m)

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 0,9$  (m)



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

### Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny	---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa [kN]	N [kN*m]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	3600,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3600,00\text{kN}$$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 546,86 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 4146,86kN Mx = 0,00kN\*m My = -267,39kN\*m

Zastępcze wymiary fundamentu: A<sub>-</sub> = 3,17 (m) B<sub>-</sub> = 3,30 (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 5,05 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 24,86 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 13,94 \quad i_D = 1,00$$

Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 7055,13 (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa: Qf \* m / Nr = 1,38

#### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$$N=3000,00\text{kN}$$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 497,14 (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 321 (kPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 6,6 (m)

Naprężenie na poziomie z:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 31$  (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\sigma} = 186$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 0,90$  (cm)
- wtórne:  $s'' = 0,20$  (cm)
- CAŁKOWITE:  $S = 1,11$  (cm) <  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

## OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: L1 (długość trwała)

$$N = 3600,00 \text{ kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 447,43$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4047,43 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -218,77 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

- $M_x(\text{stab}) = 6678,26$  (kN\*m)
- $M_y(\text{stab}) = 6459,49$  (kN\*m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

## POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: L1 (długość trwała)

$$N = 3600,00 \text{ kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 447,43$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4047,43 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -218,77 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\perp} = 3,30$  (m)  $B_{\perp} = 3,30$  (m)

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 1656,37$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

## ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długość trwała)

$$N = 3600,00 \text{ kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4047,43 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -218,77 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,16$

## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

### Wzdłuż boku A:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długość trwała)

$$N = 3600,00 \text{ kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4146,86 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -267,39 \text{ kN} \cdot \text{m}$

### Wzdłuż boku B:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długość trwała)

$$N = 3600,00 \text{ kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4146,86 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -267,39 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$A_x = 9,98$	$A_y = 9,98$
- wyliczona:	$A_x = 10,79$	$A_y = 9,98$
- przyjęta:	$A_x = 11,31 \square 12 \text{ co } 10 \text{ (cm)}$	$A_y = 10,28 \square 12 \text{ co } 11 \text{ (cm)}$

## Stopa fundamentowa 202-C w osi L-12a

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\square = 1,00$

Obrót

Poślizg

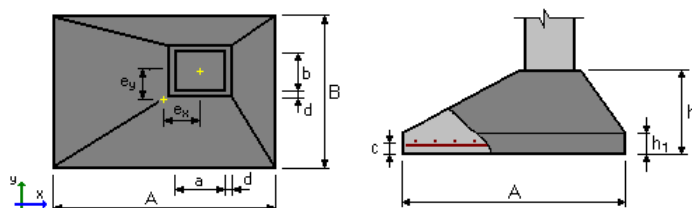
Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



$A = 3,20$  (m)

$B = 3,20$  (m)

$h = 0,70$  (m)

$h_1 = 0,40$  (m)

$a = 0,45$  (m)

$b = 0,45$  (m)

$d = 0,10$  (m)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$e_x = 0,00$  (m)  
 $e_y = 0,00$  (m)                      objętość betonu fundamentu:  $V = 5,370$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                       $c = 0,05$  (m)  
poziom posadowienia:                       $D = 4,0$  (m)  
minimalny poziom posadowienia:                       $D_{min} = 0,9$  (m)

## Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny	---	---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

## Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	3100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

## Wyniki obliczeniowe

### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 3100,00$  kN

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 513,84$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 3613,84$  kN     $M_x = 0,00$  kN\*m     $M_y = -243,75$  kN\*m

Zastępcze wymiary fundamentu:     $A_- = 3,07$  (m)     $B_- = 3,20$  (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 5,05$                        $i_B = 1,00$

$N_C = 24,86$                        $i_C = 1,00$

$N_D = 13,94$                        $i_D = 1,00$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 6542,84$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 1,47$

### *OSIADANIE*

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$N=2583,33\text{kN}$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 467,12 (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 298$  (kPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 6,4$  (m)

Naprężenie na poziomie  $z$ :

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 28$  (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\sigma} = 182$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 0,80$  (cm)

- wtórne:  $s'' = 0,20$  (cm)

- CAŁKOWITE:  $S = 0,99$  (cm) <  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

## OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=3100,00\text{kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 420,41$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 3520,41\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -199,43\text{kN}\cdot\text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

-  $M_x(\text{stab}) = 5632,66$  (kN·m)

-  $M_y(\text{stab}) = 5433,23$  (kN·m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

## POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=3100,00\text{kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 420,41$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 3520,41\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -199,43\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\sigma} = 3,20$  (m)  $B_{\sigma} = 3,20$  (m)

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 1440,69$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

## ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=3100,00\text{kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 3520,41\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -199,43\text{kN}\cdot\text{m}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,35$

## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

### Wzdłuż boku A:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=3100,00\text{kN}$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Obciążenie wymiarujące: Nr = 3613,84kN Mx = 0,00kN\*m My = -243,75kN\*m

**Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=3100,00kN

Obciążenie wymiarujące: Nr = 3613,84kN Mx = 0,00kN\*m My = -243,75kN\*m

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	Ax = 9,98	Ay = 9,98
- wyliczona:	Ax = 9,98	Ay = 9,98
- przyjęta:	Ax = 10,28 □ 12 co 11 (cm)	Ay = 10,28 □ 12 co 11 (cm)

## Stopa fundamentowa 203-C w osi L-15

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N, f<sub>yd</sub> = 420,00 (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

- S<sub>dop</sub> = 5,00 (cm)

- czas realizacji budynku: tb > 12 miesięcy

- współczynnik odprężenia: □ = 1,00

Obrót

Poślizg

Przebicie / ścinanie

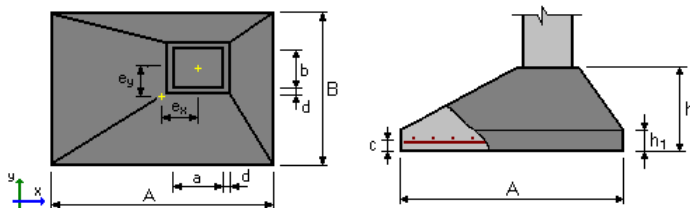
Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



$A = 2,80$  (m)       $a = 0,45$  (m)  
 $B = 2,80$  (m)       $b = 0,45$  (m)  
 $h = 0,60$  (m)       $d = 0,10$  (m)  
 $h1 = 0,40$  (m)  
 $ex = 0,00$  (m)  
 $ey = 0,00$  (m)      objętość betonu fundamentu:  $V = 3,808$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                       $c = 0,05$  (m)  
 poziom posadowienia:                 $D = 4,0$  (m)  
 minimalny poziom posadowienia:    $D_{min} = 0,8$  (m)

## Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny		4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny		---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

## Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	2800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

## Wyniki obliczeniowe

### WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długostrwała)

$N=2800,00$ kN

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 381,97$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:       $Nr = 3181,97$ kN     $Mx = 0,00$ kN\*m     $My = -168,33$ kN\*m

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 2,69$  (m)  $B_ = 2,80$  (m)  
Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{ll} N_B = 5,05 & i_B = 1,00 \\ N_C = 24,86 & i_C = 1,00 \\ N_D = 13,94 & i_D = 1,00 \end{array}$$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 4466,14$  (kN)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 1,14$

### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
Kombinacja wymiarująca: L1  
 $N = 2333,33$  kN

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $347,25$  (kN)  
Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 342$  (kPa)  
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 5,6$  (m)  
Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 34$  (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 168$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 0,83$  (cm)
- wtórne:  $s'' = 0,17$  (cm)
- CAŁKOWITE:  $S = 1,00$  (cm) <  $S_{dp} = 5,00$  (cm)

### *OBRÓT*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 2800,00$  kN

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 312,52$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 3112,52$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = -137,72$  kN\*m  
Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  
-  $M_x(\text{stab}) = 4357,53$  (kN\*m)  
-  $M_y(\text{stab}) = 4219,81$  (kN\*m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 2800,00$  kN

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 312,52$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 3112,52$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = -137,72$  kN\*m  
Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 2,80$  (m)  $B_ = 2,80$  (m)  
Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu =  $0,20$

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 1273,77$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

### *ŚCINANIE*



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=2800,00kN

Obciążenie wymiarujące: Nr = 3112,52kN Mx = -0,00kN\*m My = -137,72kN\*m

Współczynnik bezpieczeństwa: Q / Qr = 1,26

### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

#### Wzdłuż boku A:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=2800,00kN

Obciążenie wymiarujące: Nr = 3181,97kN Mx = 0,00kN\*m My = -168,33kN\*m

#### Wzdłuż boku B:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=2800,00kN

Obciążenie wymiarujące: Nr = 3181,97kN Mx = 0,00kN\*m My = -168,33kN\*m

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 8,42	Ay = 8,42
- wyliczona:	Ax = 9,44	Ay = 8,63
- przyjęta:	Ax = 10,28 □ 12 co 11 (cm)	Ay = 8,70 □ 12 co 13 (cm)

## Stopa fundamentowa 204-1-Cw osi K-8a

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B37, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N, f<sub>yd</sub> = 420,00 (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

- S<sub>dop</sub> = 5,00 (cm)

- czas realizacji budynku: tb > 12 miesięcy

- współczynnik odprężenia: □ = 1,00

Obrót

Poślizg

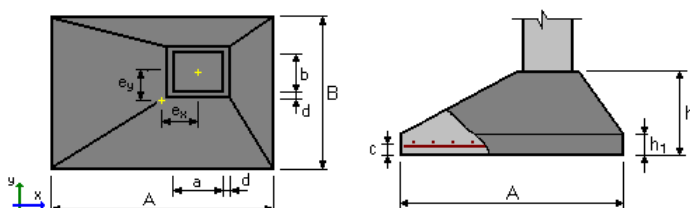
Przebiecie / ścinanie

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



$A = 3,40$  (m)       $a = 0,45$  (m)  
 $B = 3,40$  (m)       $b = 0,45$  (m)  
 $h = 0,70$  (m)       $d = 0,10$  (m)  
 $h1 = 0,40$  (m)  
 $ex = 0,00$  (m)  
 $ey = 0,00$  (m)      objętość betonu fundamentu:  $V = 6,043$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                       $c = 0,05$  (m)  
 poziom posadowienia:                 $D = 4,0$  (m)  
 minimalny poziom posadowienia:    $D_{min} = 0,9$  (m)

### Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny		4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny		---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	3850,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3850,00\text{kN}$$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 580,90$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4430,90\text{kN}$   $Mx = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = -292,50\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,27$  (m)  $B_ = 3,40$  (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 5,05 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 24,86 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 13,94 \quad i_D = 1,00$$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 7556,87$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / Nr = 1,38$

### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$$N=3208,33\text{kN}$$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $528,09$  (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 323$  (kPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 6,8$  (m)

Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 31$  (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\sigma} = 189$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 0,94$  (cm)

- wtórne:  $s'' = 0,21$  (cm)

- CAŁKOWITE:  $S = 1,15$  (cm)  $< S_{dop} = 5,00$  (cm)

### *OBRÓT*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3850,00\text{kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 475,28$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4325,28\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = -239,32\text{kN}\cdot\text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

-  $Mx(\text{stab}) = 7352,97$  (kN·m)

-  $My(\text{stab}) = 7113,65$  (kN·m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3850,00\text{kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 475,28$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4325,28\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = -239,32\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,40$  (m)  $B_ = 3,40$  (m)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 1770,08$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

### *ŚCINANIE*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 3850,00$  kN

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 4325,28$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = -239,32$  kN\*m

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,25$

### *WYMIAROWANIE ZBROJENIA*

#### **Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 3850,00$  kN

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 4430,90$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = -292,50$  kN\*m

#### **Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 3850,00$  kN

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 4430,90$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = -292,50$  kN\*m

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$A_x = 11,48$	$A_y = 11,48$
- wyliczona:	$A_x = 11,59$	$A_y = 11,48$
przyjęta:	$A_x = 12,57$ □ 12 co 9 (cm)	$A_y = 12,57$ □ 12 co 9 (cm)

## Stopa fundamentowa 204-C w osi L-16

### Założenia:

MATERIAŁ:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

**OPCJE:**

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
 gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą B  
 współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

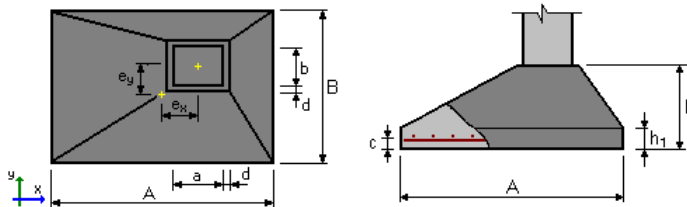
- długotrwałych

w rdzeniu I

- całkowitych

w rdzeniu II

**Geometria**



$A = 3,40$  (m)

$a = 0,45$  (m)

$B = 3,40$  (m)

$b = 0,45$  (m)

$h = 0,70$  (m)

$d = 0,10$  (m)

$h1 = 0,40$  (m)

$ex = 0,00$  (m)

$ey = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 6,043$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 4,0$  (m)

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 0,9$  (m)

**Grunt**

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny		4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny		---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

#### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	3700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długostrwała)

$$N=3700,00\text{kN}$$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 580,90$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 4280,90\text{kN}$   $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -292,50\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,26$  (m)  $B_ = 3,40$  (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 5,05 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 24,86 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 13,94 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 7539,57$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / N_r = 1,43$

#### OSIADANIE

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$$N=3083,33\text{kN}$$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 528,09 (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 312$  (kPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 6,8$  (m)

Napężenie na poziomie z:

$$\begin{aligned} - \text{dodatkowe: } \sigma_{zd} &= 30 \text{ (kPa)} \\ - \text{wywołane ciężarem gruntu: } \sigma_z &= 189 \text{ (kPa)} \end{aligned}$$

Osiadanie:

$$\begin{aligned} - \text{pierwotne: } s' &= 0,90 \text{ (cm)} \\ - \text{wtórne: } s'' &= 0,21 \text{ (cm)} \\ - \text{CAŁKOWITE: } S &= 1,11 \text{ (cm)} < S_{dop} = 5,00 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

#### OBRÓT

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3700,00\text{kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 475,28$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4175,28\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -239,32\text{kN}\cdot\text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

$$- M_x(\text{stab}) = 7097,97 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

$$- M_y(\text{stab}) = 6858,65 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3700,00\text{kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 475,28$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4175,28\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -239,32\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,40$  (m)  $B_ = 3,40$  (m)

Współczynnik tarcia:

$$- \text{fundament grunt: } \mu = 0,41$$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

$$- \text{w poziomie posadowienia: } F(\text{stab}) = 1708,69 \text{ (kN)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

### *ŚCINANIE*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3700,00\text{kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4175,28\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -239,32\text{kN}\cdot\text{m}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,13$

### *WYMIAROWANIE ZBROJENIA*

#### **Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3700,00\text{kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4280,90\text{kN}$   $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -292,50\text{kN}\cdot\text{m}$

#### **Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3700,00\text{kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4280,90\text{kN}$   $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -292,50\text{kN}\cdot\text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$A_x = 9,98$	$A_y = 9,98$
- wyliczona:	$A_x = 11,24$	$A_y = 10,22$
- przyjęta:	$A_x = 12,57 \square 12 \text{ co } 9 \text{ (cm)}$	$A_y = 11,31 \square 12 \text{ co } 10 \text{ (cm)}$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

## Stopa fundamentowa 204-C w osi L-16 i K-16

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

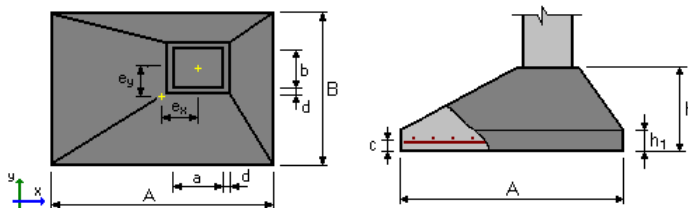
Przebiecie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



$A = 3,40$  (m)

$a = 0,50$  (m)

$B = 3,40$  (m)

$b = 0,50$  (m)

$h = 0,70$  (m)

$d = 0,10$  (m)

$h1 = 0,40$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

$e_y = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 6,067$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 4,0$  (m)

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 0,9$  (m)

### Grunt



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny	---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	3950,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3950,00\text{kN}$$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 579,31 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4529,31\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN*m}$   $My = -292,25\text{kN*m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,27 \text{ (m)}$   $B_ = 3,40 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 5,05 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 24,86 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 13,94 \quad i_D = 1,00$$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 7568,02 \text{ (kN)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / Nr = 1,35$

#### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$$N=3291,67\text{kN}$$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $526,65 \text{ (kN)}$

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 330 \text{ (kPa)}$

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 6,8 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 32$  (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\sigma} = 189$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 0,97$  (cm)
- wtórne:  $s'' = 0,21$  (cm)
- CAŁKOWITE:  $S = 1,17$  (cm) <  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

## OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N = 3950,00 \text{ kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 473,98$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4423,98 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -239,11 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

$$- M_x(\text{stab}) = 7520,77 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$- M_y(\text{stab}) = 7281,66 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

## POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N = 3950,00 \text{ kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 473,98$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4423,98 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -239,11 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\_} = 3,40$  (m)  $B_{\_} = 3,40$  (m)

Współczynnik tarcia:

$$- \text{fundament gruntu: } \mu = 0,41$$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

$$- \text{w poziomie posadowienia: } F(\text{stab}) = 1810,47 \text{ (kN)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

## ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N = 3950,00 \text{ kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4423,98 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -239,11 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,10$

## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

### Wzdłuż boku A:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N = 3950,00 \text{ kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4529,31 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -292,25 \text{ kN} \cdot \text{m}$

### Wzdłuż boku B:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N = 3950,00 \text{ kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4529,31 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -292,25 \text{ kN} \cdot \text{m}$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	Ax = 9,98	Ay = 9,98
- wyliczona:	Ax = 11,56	Ay = 10,56
przyjęta:	Ax = 12,57 □ 12 co 9 (cm)	Ay = 11,31 □ 12 co 10 (cm)

## Stopa fundamentowa 205-C w osi K-15

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia: □ = 1,00

Obrót

Poślizg

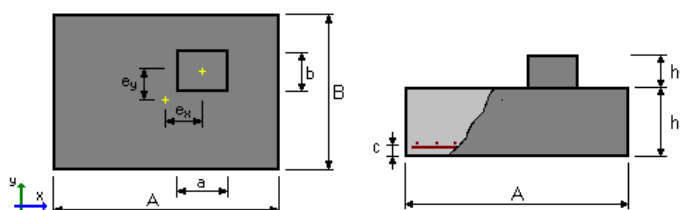
Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



A = 1,80 (m)

a = 0,45 (m)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

B = 1,80 (m)                      b = 0,45 (m)  
h = 0,40 (m)  
h1 = 0,40 (m)  
ex = 0,00 (m)  
ey = 0,00 (m)                      objętość betonu fundamentu: V = 1,377 (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                      c            = 0,05 (m)  
poziom posadowienia:                      D            = 4,0 (m)  
minimalny poziom posadowienia:                      Dmin       = 0,9 (m)

### Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
	[m]	konsolidacji		
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M
		[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[kPa]
1	Piasek drobny	---	---	0,0	30,6	17,5	65727,0      82158,8

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N	Mx	My	Fx	Fy	Nd/Nc
		[kN]	[kN*m]	[kN*m]	[kN]		
1	L1	1200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=1200,00kN

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 156,22 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 1356,22kN    Mx = -0,00kN\*m    My = -42,82kN\*m

Zastępcze wymiary fundamentu: A<sub>-</sub> = 1,74 (m)    B<sub>-</sub> = 1,80 (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N<sub>B</sub> = 5,05                      i<sub>B</sub> = 1,00  
N<sub>C</sub> = 24,86                      i<sub>C</sub> = 1,00  
N<sub>D</sub> = 13,94                      i<sub>D</sub> = 1,00

Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 1839,92 (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa: Qf \* m / Nr = 1,10

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$N=1000,00\text{kN}$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $142,02\text{ (kN)}$

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 352\text{ (kPa)}$

Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 3,6\text{ (m)}$

Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 35\text{ (kPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\sigma} = 133\text{ (kPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 0,55\text{ (cm)}$

- wtórne:  $s'' = 0,11\text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE:  $S = 0,66\text{ (cm)} < S_{dop} = 5,00\text{ (cm)}$

### *OBRÓT*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=1200,00\text{kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 127,82\text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 1327,82\text{kN}$   $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -35,04\text{kN}\cdot\text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

-  $M_x(\text{stab}) = 1195,03\text{ (kN}\cdot\text{m)}$

-  $M_y(\text{stab}) = 1160,00\text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=1200,00\text{kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 127,82\text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 1327,82\text{kN}$   $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -35,04\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\_} = 1,80\text{ (m)}$   $B_{\_} = 1,80\text{ (m)}$

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu =  $0,20$

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00\text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 543,40\text{ (kN)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

### *PRZEBICIE*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=1200,00\text{kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 1327,82\text{kN}$   $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -35,04\text{kN}\cdot\text{m}$

Uśredniony obwód krytyczny:  $u_p = 3,16\text{ (m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $N / Nr = 2,00$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**WYMIAROWANIE ZBROJENIA**

**Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=1200,00kN

Obciążenie wymiarujące: Nr = 1356,22kN M<sub>x</sub> = -0,00kN\*m M<sub>y</sub> = -42,82kN\*m

**Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=1200,00kN

Obciążenie wymiarujące: Nr = 1356,22kN M<sub>x</sub> = -0,00kN\*m M<sub>y</sub> = -42,82kN\*m

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	A <sub>x</sub> = 6,12	A <sub>y</sub> = 6,12
- wyliczona:	A <sub>x</sub> = 6,12	A <sub>y</sub> = 6,12
- przyjęta:	A <sub>x</sub> = 6,28 □ 12 co 18 (cm)	A <sub>y</sub> = 6,28 □ 12 co 18 (cm)

**Stopa fundamentowa 206-C w osi K-17**

**Założenia:**

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N, f<sub>yd</sub> = 420,00 (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą B

współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

- S<sub>dop</sub> = 5,00 (cm)

- czas realizacji budynku: tb > 12 miesięcy

- współczynnik odprężenia: □ = 1,00

Obrót

Poślizg

Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych

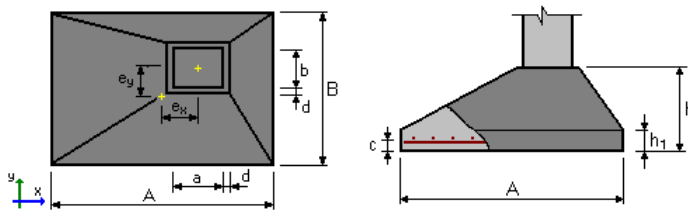
w rdzeniu I

- całkowitych

w rdzeniu II

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**Geometria**



$A = 2,50$  (m)       $a = 0,40$  (m)  
 $B = 2,50$  (m)       $b = 0,40$  (m)  
 $h = 0,50$  (m)       $d = 0,10$  (m)  
 $h1 = 0,40$  (m)  
 $ex = 0,00$  (m)  
 $ey = 0,00$  (m)      objętość betonu fundamentu:  $V = 2,770$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                       $c = 0,05$  (m)  
 poziom posadowienia:                   $D = 4,0$  (m)  
 minimalny poziom posadowienia:       $Dmin = 0,9$  (m)

**Grunt**

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
	[m]	konsolidacji		
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Miąższość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M	
	[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[kPa]	
1	Piasek drobny	---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

**Obciążenia**

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N	Mx	My	Fx	Fy	Nd/Nc
		[kN]	[kN*m]	[kN*m]	[kN]	[kN]	
1	L1	2250,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

**Wyniki obliczeniowe**

**WARUNEK NOŚNOŚCI**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=2250,00$ kN

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 308,39$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 2558,39$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = -116,08$  kN\*m  
Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 2,41$  (m)  $B_ = 2,50$  (m)  
Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 5,05$	$i_B = 1,00$
$N_C = 24,86$	$i_C = 1,00$
$N_D = 13,94$	$i_D = 1,00$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 3787,52$  (kN)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 1,20$

### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
Kombinacja wymiarująca: L1  
 $N = 1875,00$  kN

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $280,36$  (kN)  
Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 345$  (kPa)  
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 5,0$  (m)  
Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 34$  (kPa)  
- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 158$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 0,75$  (cm)  
- wtórne:  $s'' = 0,15$  (cm)  
- CAŁKOWITE:  $S = 0,90$  (cm) <  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

### *OBRÓT*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 2250,00$  kN

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 252,32$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 2502,32$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = -94,97$  kN\*m  
Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  
-  $M_x(\text{stab}) = 3127,90$  (kN\*m)  
-  $M_y(\text{stab}) = 3032,93$  (kN\*m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +INF$

### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 2250,00$  kN

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 252,32$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 2502,32$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = -94,97$  kN\*m  
Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 2,50$  (m)  $B_ = 2,50$  (m)  
Współczynnik tarcia:  
- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu =  $0,20$

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 1024,05$  (kN)



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

**PRZEBICIE**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=2250,00\text{kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 2502,32\text{kN}$   $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -94,97\text{kN}\cdot\text{m}$

Uśredniony obwód krytyczny:  $u_p = 3,36$  (m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $N / N_r = 1,20$

**WYMIAROWANIE ZBROJENIA**

**Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=2250,00\text{kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 2558,39\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -116,08\text{kN}\cdot\text{m}$

**Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=2250,00\text{kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 2558,39\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -116,08\text{kN}\cdot\text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$A_x = 7,03$	$A_y = 7,03$
- wyliczona:	$A_x = 9,30$	$A_y = 8,52$
- przyjęta:	$A_x = 9,42 \square 12$ co 12 (cm)	$A_y = 8,70 \square 12$ co 13 (cm)

**Stopa fundamentowa 209-C w osi K-6**

**Założenia:**

MATERIAŁ:

**BETON:**

**klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)**

**STAL:**

**klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)**

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

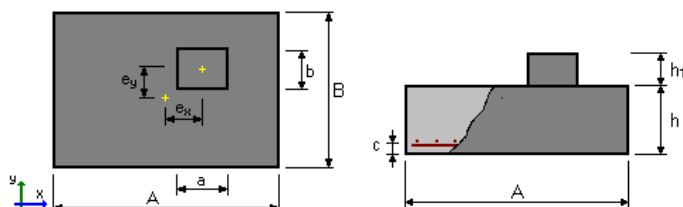
Poślizg

Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I  
- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



$A = 2,00$  (m)

$a = 0,45$  (m)

$B = 2,00$  (m)

$b = 0,45$  (m)

$h = 0,40$  (m)

$h_1 = 0,30$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

$e_y = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 1,661$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 4,0$  (m)

minimalny poziomy posadowienia:

$D_{min} = 0,8$  (m)

### Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
	[m]	konsolidacji		
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miękkość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M	
		[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[kPa]	
1	Piasek drobny	---	---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**OBLICZENIOWE**

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	1350,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

**Wyniki obliczeniowe**

**WARUNEK NOŚNOŚCI**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=1350,00kN

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 190,05 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 1540,05kN Mx = -0,00kN\*m My = -60,90kN\*m

Zastępcze wymiary fundamentu: A<sub>-</sub> = 1,92 (m) B<sub>-</sub> = 2,00 (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N <sub>B</sub> = 5,05	i <sub>B</sub> = 1,00
N <sub>C</sub> = 24,86	i <sub>C</sub> = 1,00
N <sub>D</sub> = 13,94	i <sub>D</sub> = 1,00

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q<sub>f</sub> = 2093,40 (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q<sub>f</sub> \* m / Nr = 1,10

**OSIADANIE**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

N=1125,00kN

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 172,77 (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 324 (kPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 4,0 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd}$  = 31 (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z$  = 140 (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne: s' = 0,56 (cm)

- wtórne: s'' = 0,12 (cm)

- CAŁKOWITE: S = 0,68 (cm) < S<sub>dop</sub> = 5,00 (cm)

**OBRÓT**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=1350,00kN

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 155,49 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 1505,49kN Mx = -0,00kN\*m My = -49,83kN\*m

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

- M<sub>x</sub>(stab) = 1505,49 (kN\*m)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

-  $M_y(\text{stab}) = 1455,67 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 1350,00 \text{ kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 155,49 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 1505,49 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -49,83 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\text{--}} = 2,00 \text{ (m)}$   $B_{\text{--}} = 2,00 \text{ (m)}$

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 616,11 \text{ (kN)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

### *PRZEBICIE*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 1350,00 \text{ kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 1505,49 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -49,83 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Uśredniony obwód krytyczny:  $u_p = 3,16 \text{ (m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $N / N_r = 1,58$

### *WYMIAROWANIE ZBROJENIA*

#### **Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 1350,00 \text{ kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 1540,05 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -60,90 \text{ kN}\cdot\text{m}$

#### **Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 1350,00 \text{ kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 1540,05 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -60,90 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$A_x = 6,12$	$A_y = 6,12$
- wyliczona:	$A_x = 6,41$	$A_y = 6,12$
- przyjęta:	$A_x = 6,65 \square 12 \text{ co } 17 \text{ (cm)}$	$A_y = 6,28 \square 12 \text{ co } 18 \text{ (cm)}$

## Stopa fundamentowa 215-1-C w osi G-9

### Założenia:

PRACOWNIA KONSTRUKCYJNA BAYER PROJEKT, ul. Żeromskiego 17, 81-826 Sopot, tel. +48 504172937

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B37, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

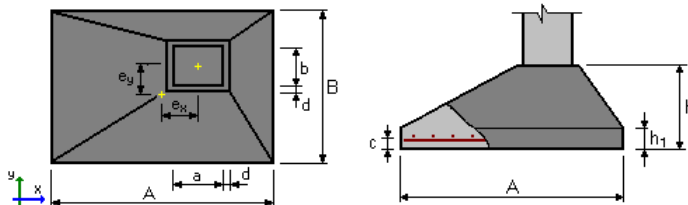
- długotrwałych

w rdzeniu I

- całkowitych

w rdzeniu II

## Geometria



$A = 4,60$  (m)

$a = 0,80$  (m)

$B = 4,60$  (m)

$b = 0,40$  (m)

$h = 1,10$  (m)

$d = 0,10$  (m)

$h1 = 0,40$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

$e_y = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 14,400$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 4,0$  (m)

minimalny poziomy posadowienia:

$D_{min} = 0,9$  (m)

## Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
	[m]	konsolidacji		
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny		---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	9700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=9700,00kN

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 1090,02 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 10790,02kN Mx = -0,00kN\*m My = -724,16kN\*m

Zastępcze wymiary fundamentu: A<sub>z</sub> = 4,47 (m) B<sub>z</sub> = 4,60 (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N<sub>B</sub> = 5,05                      i<sub>B</sub> = 1,00

N<sub>C</sub> = 24,86                      i<sub>C</sub> = 1,00

N<sub>D</sub> = 13,94                      i<sub>D</sub> = 1,00

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q<sub>f</sub> = 15500,30 (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q<sub>f</sub> \* m / Nr = 1,16

#### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

N=8083,33kN

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 990,93 (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 429 (kPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 8,0 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd}$  = 55 (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z$  = 210 (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne: s' = 1,73 (cm)

- wtórne: s'' = 0,27 (cm)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

- CAŁKOWITE:  $S = 2,00 \text{ (cm)} < S_{dop} = 5,00 \text{ (cm)}$

### OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00 \text{ kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 891,83 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 10591,83 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -592,49 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

-  $M_x(\text{stab}) = 24361,22 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

-  $M_y(\text{stab}) = 23768,73 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

### POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00 \text{ kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 891,83 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 10591,83 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -592,49 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 4,60 \text{ (m)}$   $B_ = 4,60 \text{ (m)}$

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 4334,60 \text{ (kN)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

### ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00 \text{ kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 10591,83 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -592,49 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,03$

### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

#### Wzdłuż boku A:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00 \text{ kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 10790,02 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -724,16 \text{ kN} \cdot \text{m}$

#### Wzdłuż boku B:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00 \text{ kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 10790,02 \text{ kN}$   $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $M_y = -724,16 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$A_x = 18,65$	$A_y = 18,65$
- wyliczona:	$A_x = 18,65$	$A_y = 18,65$
- przyjęta:	$A_x = 22,62 \square 12 \text{ co } 5 \text{ (cm)}$	$A_y = 22,62 \square 12 \text{ co } 5 \text{ (cm)}$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

## Stopa fundamentowa 215-C w osi D-9

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B37, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

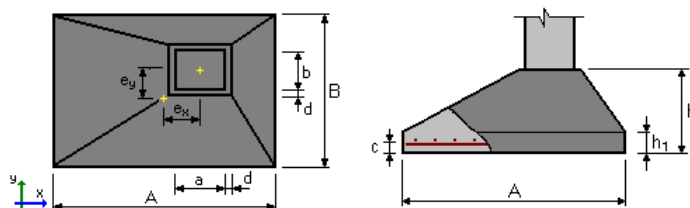
Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



$A = 4,80$  (m)

$a = 0,80$  (m)

$B = 4,40$  (m)

$b = 0,50$  (m)

$h = 1,10$  (m)

$d = 0,10$  (m)

$h1 = 0,30$  (m)

$ex = 0,00$  (m)

$ey = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 13,189$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:  $c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:  $D = 4,0$  (m)

minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 0,9$  (m)



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

### Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny	---	---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	9700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=9700,00kN

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 1076,32 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 10776,32kN Mx = -0,00kN\*m My = -753,81kN\*m

Zastępcze wymiary fundamentu: A<sub>-</sub> = 4,66 (m) B<sub>-</sub> = 4,40 (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 5,05 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 24,86 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 13,94 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 15276,18 (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa: Qf \* m / Nr = 1,15

#### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

N=8083,33kN

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 978,47 (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 429 (kPa)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Mięszkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 8,0$  (m)

Napężenie na poziomie  $z$ :

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 55$  (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 210$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 1,73$  (cm)
- wtórne:  $s'' = 0,27$  (cm)
- CAŁKOWITE:  $S = 2,00$  (cm) <  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

## OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00$  kN

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 880,62$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 10580,62$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = -616,76$  kN\*m

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

- $M_x(\text{stab}) = 23277,37$  (kN\*m)
- $M_y(\text{stab}) = 24776,74$  (kN\*m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +INF$

## POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00$  kN

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 880,62$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 10580,62$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = -616,76$  kN\*m

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 4,80$  (m)  $B_ = 4,40$  (m)

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 4330,02$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +INF$

## ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00$  kN

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 10580,62$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = -616,76$  kN\*m

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,02$

## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

### Wzdłuż boku A:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00$  kN

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 10776,32$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = -753,81$  kN\*m

### Wzdłuż boku B:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 9700,00$  kN

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 10776,32$  kN  $M_x = -0,00$  kN\*m  $M_y = -753,81$  kN\*m

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	Ax = 18,65	Ay = 18,65
- wyliczona:	Ax = 18,65	Ay = 18,65
- przyjęta:	Ax = 22,62 □ 12 co 5 (cm)	Ay = 22,62 □ 12 co 5 (cm)

## Stopa fundamentowa 217-A w osi D-8

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B37, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą B

współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia: □ = 1,00

Obrót

Poślizg

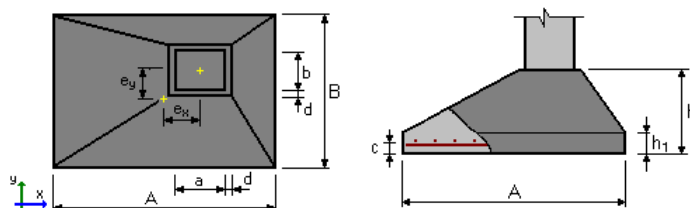
Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



A = 3,60 (m)

a = 0,80 (m)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

B = 3,60 (m)                      b = 0,40 (m)  
h = 0,90 (m)                      d = 0,10 (m)  
h1 = 0,40 (m)  
ex = 0,00 (m)  
ey = 0,00 (m)                      objętość betonu fundamentu: V = 7,924 (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                      c            = 0,05 (m)  
poziom posadowienia:                      D            = 4,0 (m)  
minimalny poziom posadowienia:                      Dmin       = 0,9 (m)

### Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny	---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa [kN]	N [kN*m]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	6400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=6400,00kN

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 656,56 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 7056,56kN Mx = -0,00kN\*m My = -346,12kN\*m

Zastępcze wymiary fundamentu: A<sub>-</sub> = 3,50 (m) B<sub>-</sub> = 3,60 (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N<sub>B</sub> = 5,05                      i<sub>B</sub> = 1,00  
N<sub>C</sub> = 24,86                      i<sub>C</sub> = 1,00  
N<sub>D</sub> = 13,94                      i<sub>D</sub> = 1,00

Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 8785,58 (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa: Qf \* m / Nr = 1,01

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$N=5333,33\text{kN}$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $596,87\text{ (kN)}$

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 458\text{ (kPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 7,2\text{ (m)}$

Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 48\text{ (kPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\sigma} = 196\text{ (kPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 1,52\text{ (cm)}$

- wtórne:  $s'' = 0,22\text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE:  $S = 1,74\text{ (cm)} < S_{dop} = 5,00\text{ (cm)}$

### *OBRÓT*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=6400,00\text{kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 537,18\text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 6937,18\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -283,19\text{kN}\cdot\text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

-  $M_x(\text{stab}) = 12486,93\text{ (kN}\cdot\text{m)}$

-  $M_y(\text{stab}) = 12203,74\text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=6400,00\text{kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 537,18\text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 6937,18\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -283,19\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,60\text{ (m)}$   $B_ = 3,60\text{ (m)}$

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu =  $0,20$

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00\text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 2838,97\text{ (kN)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

### *ŚCINANIE*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=6400,00\text{kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 6937,18\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -283,19\text{kN}\cdot\text{m}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,15$

### *WYMIAROWANIE ZBROJENIA*

**Wzdłuż boku A:**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=6400,00kN

Obciążenie wymiarujące: Nr = 7056,56kN Mx = -0,00kN\*m My = -346,12kN\*m

**Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=6400,00kN

Obciążenie wymiarujące: Nr = 7056,56kN Mx = -0,00kN\*m My = -346,12kN\*m

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	Ax = 15,06	Ay = 15,06
- wyliczona:	Ax = 15,06	Ay = 15,06
- przyjęta:	Ax = 16,16 □ 12 co 7 (cm)	Ay = 16,16 □ 12 co 7 (cm)

## Stopa fundamentowa 221-A w osi G-2

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:**

klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:**

klasa A-III-N, f<sub>yd</sub> = 420,00 (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

- S<sub>dop</sub> = 5,00 (cm)

- czas realizacji budynku: tb > 12 miesięcy

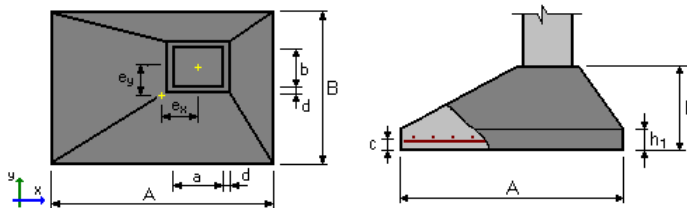
- współczynnik odprężenia: □ = 1,00

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Obrót  
 Poślizg  
 Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:  
 - długotrwałych w rdzeniu I  
 - całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



A = 3,50 (m)      a = 0,40 (m)  
 B = 3,50 (m)      b = 0,40 (m)  
 h = 0,80 (m)      d = 0,10 (m)  
 h1 = 0,30 (m)  
 ex = 0,00 (m)  
 ey = 0,00 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 6,127 (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                      c            = 0,05 (m)  
 poziom posadowienia:                D            = 4,0 (m)  
 minimalny poziom posadowienia:    Dmin      = 0,9 (m)

### Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny		4,0	0,50	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny		---	0,0	30,4	17,5	62195,3	77744,2

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	4200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

### Wyniki obliczeniowe

#### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=4200,00\text{kN}$$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 615,54$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4815,54\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -319,34\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,37$  (m)  $B_ = 3,50$  (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 4,95 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 24,61 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 13,74 \quad i_D = 1,00$$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 7956,69$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / Nr = 1,34$

#### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$$N=3500,00\text{kN}$$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $559,58$  (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 331$  (kPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 7,0$  (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 32$  (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 193$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 1,06$  (cm)

- wtórne:  $s'' = 0,23$  (cm)

- CAŁKOWITE:  $S = 1,28$  (cm)  $< S_{dop} = 5,00$  (cm)

#### *OBRÓT*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=4200,00\text{kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 503,62$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 4703,62\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = -261,28\text{kN}\cdot\text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

-  $M_x(\text{stab}) = 8231,34$  (kN·m)

-  $M_y(\text{stab}) = 7970,06$  (kN·m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

#### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=4200,00\text{kN}$$



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 503,62$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 4703,62$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = -261,28$  kN\*m  
Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,50$  (m)  $B_ = 3,50$  (m)  
Współczynnik tarcia:  
- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20  
Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)  
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 1917,40$  (kN)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

### *ŚCINANIE*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 4200,00$  kN  
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 4703,62$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = -261,28$  kN\*m  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,09$

### *WYMIAROWANIE ZBROJENIA*

#### **Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 4200,00$  kN  
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 4815,54$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = -319,34$  kN\*m

#### **Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 4200,00$  kN  
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 4815,54$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = -319,34$  kN\*m

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$A_x = 11,54$	$A_y = 11,54$
- wyliczona:	$A_x = 11,54$	$A_y = 11,54$
- przyjęta:	$A_x = 12,57 \square 12$ co 9 (cm)	$A_y = 12,57 \square 12$ co 9 (cm)

## Stopa fundamentowa 223-C w osi E-14

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B37, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
 gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą B  
 współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

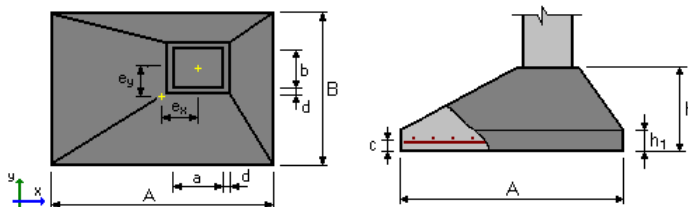
Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

## Geometria



$A = 3,00$  (m)

$a = 0,45$  (m)

$B = 3,00$  (m)

$b = 0,45$  (m)

$h = 0,60$  (m)

$d = 0,10$  (m)

$h_1 = 0,40$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

$e_y = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 4,358$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 1,5$  (m)

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 1,5$  (m)

## Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
---------	--------------	---------	--------	-----------------

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

	[m]	konsolidacji					
1	Piasek drobny	1,5	0,45	---	wilgotne		

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny	---	---	0,0	30,2	17,5	56645,7	70807,1

### Obciążenia

#### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	3700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=3700,00\text{kN}$$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 287,08$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 3987,08\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,00$  (m)  $B_ = 3,00$  (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 4,77 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 24,21 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 13,41 \quad i_D = 1,00$$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 8652,71$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / Nr = 1,76$

#### OSIADANIE

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$$N=3083,33\text{kN}$$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 260,98 (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 372$  (kPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 7,5$  (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 28$  (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 158$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 1,39$  (cm)

- wtórne:  $s'' = 0,08$  (cm)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

- CAŁKOWITE:  $S = 1,47 \text{ (cm)} < S_{dop} = 5,00 \text{ (cm)}$

### OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 3700,00 \text{ kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 234,88 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 3934,88 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN*m}$   $M_y = 0,00 \text{ kN*m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

-  $M_x(\text{stab}) = 5902,32 \text{ (kN*m)}$

-  $M_y(\text{stab}) = 5902,32 \text{ (kN*m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

### POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 3700,00 \text{ kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 234,88 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 3934,88 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN*m}$   $M_y = 0,00 \text{ kN*m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,00 \text{ (m)}$   $B_ = 3,00 \text{ (m)}$

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,40$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 1593,56 \text{ (kN)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

### ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 3700,00 \text{ kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 3934,88 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN*m}$   $M_y = 0,00 \text{ kN*m}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,11$

### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

#### Wzdłuż boku A:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 3700,00 \text{ kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 3987,08 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN*m}$   $M_y = 0,00 \text{ kN*m}$

#### Wzdłuż boku B:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 3700,00 \text{ kN}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 3987,08 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN*m}$   $M_y = 0,00 \text{ kN*m}$

Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$A_x = 9,68$	$A_y = 9,68$
- wyliczona:	$A_x = 10,73$	$A_y = 10,73$
- przyjęta:	$A_x = 11,31 \square 12 \text{ co } 10 \text{ (cm)}$	$A_y = 11,31 \square 12 \text{ co } 10 \text{ (cm)}$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

## Stopa fundamentowa 224-C w osi E-15

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

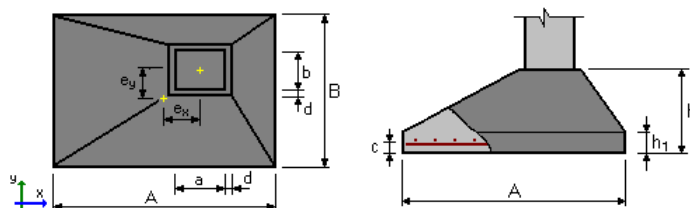
- długotrwałych

w rdzeniu I

- całkowitych

w rdzeniu II

### Geometria



$A = 2,40$  (m)

$a = 0,45$  (m)

$B = 2,40$  (m)

$b = 0,45$  (m)

$h = 0,60$  (m)

$d = 0,10$  (m)

$h_1 = 0,40$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

$e_y = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 2,820$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 1,5$  (m)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 1,5$  (m)

### Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	1,5	0,45	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny	---	---	0,0	30,2	17,5	56645,7	70807,1

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	M <sub>x</sub> [kN*m]	M <sub>y</sub> [kN]	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub>	Nd/Nc
1	L1	2300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 2300,00 \text{ kN}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 182,55$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 2482,55 \text{ kN}$   $M_x = 0,00 \text{ kN*m}$   $M_y = 0,00 \text{ kN*m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_- = 2,40$  (m)  $B_- = 2,40$  (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 4,77$   $i_B = 1,00$

$N_C = 24,21$   $i_C = 1,00$

$N_D = 13,41$   $i_D = 1,00$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 5342,83$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 1,74$

#### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$N = 1916,67 \text{ kN}$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 165,95 (kN)  
Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 362$  (kPa)  
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 6,0$  (m)  
Napężenie na poziomie z:  
- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 27$  (kPa)  
- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 131$  (kPa)  
Osiadanie:  
- pierwotne:  $s' = 1,08$  (cm)  
- wtórne:  $s'' = 0,07$  (cm)  
- CAŁKOWITE:  $S = 1,14$  (cm) <  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

### OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 2300,00$  kN  
Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 149,36$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 2449,36$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m  
Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  
-  $M_x(\text{stab}) = 2939,23$  (kN\*m)  
-  $M_y(\text{stab}) = 2939,23$  (kN\*m)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

### POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 2300,00$  kN  
Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 149,36$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 2449,36$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m  
Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 2,40$  (m)  $B_ = 2,40$  (m)  
Współczynnik tarcia:  
- fundament grunt:  $\mu = 0,40$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20  
Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)  
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 991,95$  (kN)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

### ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 2300,00$  kN  
Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 2449,36$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,66$

### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

#### Wzdłuż boku A:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 2300,00$  kN  
Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 2482,55$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m

#### Wzdłuż boku B:

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

N=2300,00kN

Obciążenie wymiarujące: Nr = 2482,55kN Mx = 0,00kN\*m My = 0,00kN\*m

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	Ax = 8,42	Ay = 8,42
- wyliczona:	Ax = 8,42	Ay = 8,42
- przyjęta:	Ax = 8,70 □ 12 co 13 (cm)	Ay = 8,70 □ 12 co 13 (cm)

## Stopa fundamentowa 226-C osi H-16A

### Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N, f<sub>yd</sub> = 420,00 (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu

współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

- S<sub>dop</sub> = 5,00 (cm)

- czas realizacji budynku: tb > 12 miesięcy

- współczynnik odprężenia: □ = 1,00

Obrót

Poślizg

Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

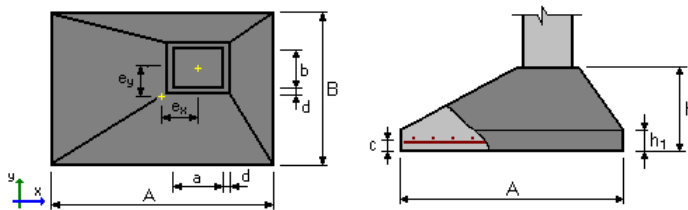
- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**Geometria**



$A = 3,40$  (m)       $a = 0,45$  (m)  
 $B = 3,40$  (m)       $b = 0,45$  (m)  
 $h = 0,80$  (m)       $d = 0,10$  (m)  
 $h1 = 0,40$  (m)  
 $ex = 0,00$  (m)  
 $ey = 0,00$  (m)      objętość betonu fundamentu:  $V = 6,516$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                       $c = 0,05$  (m)  
 poziom posadowienia:                 $D = 1,5$  (m)  
 minimalny poziom posadowienia:     $Dmin = 1,5$  (m)

**Grunt**

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	1,5	0,45	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny	---	0,0	30,2	17,5	56645,7	70807,1

**Obciążenia**

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Nc
1	L1	4700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

**Wyniki obliczeniowe**

**WARUNEK NOŚNOŚCI**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=4700,00\text{kN}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 376,74$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 5076,74\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,40$  (m)  $B_ = 3,40$  (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 4,77$   $i_B = 1,00$

$N_C = 24,21$   $i_C = 1,00$

$N_D = 13,41$   $i_D = 1,00$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 11374,69$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / Nr = 1,81$

### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$N=3916,67\text{kN}$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $342,49$  (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 368$  (kPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 6,8$  (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 42$  (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 145$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 1,47$  (cm)

- wtórne:  $s'' = 0,09$  (cm)

- CAŁKOWITE:  $S = 1,56$  (cm)  $< S_{dop} = 5,00$  (cm)

### *OBRÓT*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=4700,00\text{kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 308,24$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 5008,24\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

-  $M_x(\text{stab}) = 8514,01$  (kN·m)

-  $M_y(\text{stab}) = 8514,01$  (kN·m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=4700,00\text{kN}$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 308,24$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 5008,24\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 3,40$  (m)  $B_ = 3,40$  (m)

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,40$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 2028,25$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

### *ŚCINANIE*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 4700,00$  kN

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 5008,24$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 1,11$

### *WYMIAROWANIE ZBROJENIA*

#### **Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 4700,00$  kN

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 5076,74$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m

#### **Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N = 4700,00$  kN

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 5076,74$  kN  $M_x = 0,00$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$A_x = 11,54$	$A_y = 11,54$
- wyliczona:	$A_x = 11,54$	$A_y = 11,54$
- przyjęta:	$A_x = 12,57 \square 12$ co 9 (cm)	$A_y = 12,57 \square 12$ co 9 (cm)

## **Stopa fundamentowa 243-D w osi 23-M**

### **Założenia:**

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B37, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Osiadanie

- $S_{dop} = 5,00$  (cm)
- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy
- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

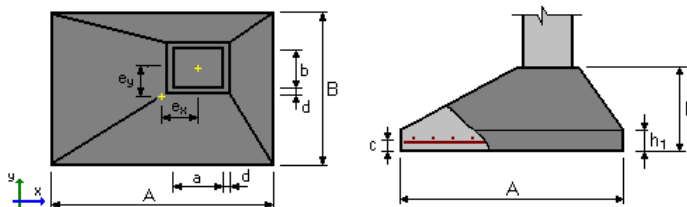
Poślizg

Przebicie / ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

### Geometria



- $A = 5,00$  (m)
- $B = 5,00$  (m)
- $h = 1,30$  (m)
- $h_1 = 0,40$  (m)
- $e_x = 0,00$  (m)
- $e_y = 0,00$  (m)
- $a = 0,45$  (m)
- $b = 0,45$  (m)
- $d = 0,10$  (m)
- objętość betonu fundamentu:  $V = 18,602$  (m<sup>3</sup>)

- otulina zbrojenia:  $c = 0,05$  (m)
- poziom posadowienia:  $D = 1,5$  (m)
- minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 1,5$  (m)

### Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny		1,5	0,45	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miągkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny		---	0,0	30,2	17,5	56645,7	70807,1

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN]	Fx [kN]	Fy	Nd/Ne
-----	-------	--------	-----------	---------	---------	----	-------

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

1                      L1                      11750,00                      0,00                      0,00                      0,00                      0,00                      1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### *WARUNEK NOŚNOŚCI*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=11750,00\text{kN}$$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 851,93$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 12601,93\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 5,00$  (m)  $B_ = 5,00$  (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 4,77 \qquad i_B = 1,00$$

$$N_C = 24,21 \qquad i_C = 1,00$$

$$N_D = 13,41 \qquad i_D = 1,00$$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 26855,04$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / Nr = 1,73$

#### *OSIADANIE*

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$$N=9791,67\text{kN}$$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $774,48$  (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 423$  (kPa)

Mięszszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 11,0$  (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 39$  (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 219$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 2,58$  (cm)

- wtórne:  $s'' = 0,14$  (cm)

- CAŁKOWITE:  $S = 2,72$  (cm) <  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

#### *OBRÓT*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=11750,00\text{kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 697,03$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 12447,03\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

-  $M_x(\text{stab}) = 31117,59$  (kN·m)

-  $M_y(\text{stab}) = 31117,59$  (kN·m)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

#### *POŚLIZG*

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=11750,00\text{kN}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 697,03$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 12447,03\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 5,00$  (m)  $B_ = 5,00$  (m)

Współczynnik tarcia:

- fundament grunt:  $\mu = 0,40$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 5040,84$  (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

### *ŚCINANIE*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=11750,00\text{kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 12447,03\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Qr = 1,14$

### *WYMIAROWANIE ZBROJENIA*

#### **Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=11750,00\text{kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 12601,93\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

#### **Wzdłuż boku B:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=11750,00\text{kN}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 12601,93\text{kN}$   $Mx = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	$Ax = 22,23$	$Ay = 22,23$
- wyliczona:	$Ax = 22,23$	$Ay = 22,23$
- przyjęta:	$Ax = 28,27 \square 12$ co 4 (cm)	$Ay = 28,27 \square 12$ co 4 (cm)

## **Ława fundamentowa 300-C w osi-N-11-17**

### **Założenia:**

**MATERIAŁ:**

**BETON:**

klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:**

klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**OPCJE:**

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
 gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą B  
 współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

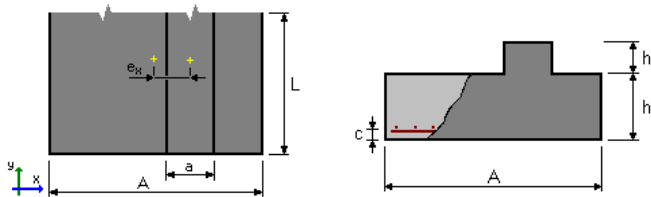
Ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

**Geometria**



$A = 2,00$  (m)

$a = 0,45$  (m)

$L = 10,00$  (m)

$h = 0,40$  (m)

$h1 = 0,30$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 0,935$  (m<sup>3</sup>/m)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 4,0$  (m)

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 0,7$  (m)

**Grunt**

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
	[m]	konsolidacji		
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Miąższość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M
	[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[kPa]

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

1	Piasek drobny	---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8
---	---------------	-----	-----	------	------	---------	---------

### Obciążenia

#### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx	Nd/Nc
1	L1	500,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=500,00kN/m

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 82,87 (kN/m)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 582,87kN/m My = -30,15kN\*m/m

Zastępczy wymiar fundamentu: A<sub>z</sub> = 1,90 (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N<sub>B</sub> = 8,24                      i<sub>B</sub> = 1,00

N<sub>C</sub> = 31,52                     i<sub>C</sub> = 1,00

N<sub>D</sub> = 19,61                     i<sub>D</sub> = 1,00

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q<sub>f</sub> = 730,81 (kN/m)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q<sub>f</sub> \* m / Nr = 1,02

#### OSIADANIE

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

N=416,67kN/m

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 75,33 (kN/m)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 246 (kPa)

Mięgkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 3,0 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd}$  = 21 (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z$  = 123 (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne: s' = 0,27 (cm)

- wtórne: s'' = 0,08 (cm)

- CAŁKOWITE: S = 0,35 (cm) < S<sub>dop</sub> = 5,00 (cm)

#### OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

N=500,00kN/m

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 67,80 (kN/m)



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 567,80 \text{ kN/m}$   $M_y = -24,67 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$   
Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  
-  $M_y(\text{stab}) = 543,13 \text{ (kN} \cdot \text{m/m)}$   
Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

### **POŚLIZG**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 500,00 \text{ kN/m}$   
Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 67,80 \text{ (kN/m)}$   
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 567,80 \text{ kN/m}$   $M_y = -24,67 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$   
Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\perp} = 2,00 \text{ (m)}$   
Współczynnik tarcia:  
- fundament grunt:  $\mu = 0,41$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20  
Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$   
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 232,37 \text{ (kN/m)}$   
Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

### **ŚCINANIE**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 500,00 \text{ kN/m}$   
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 567,80 \text{ kN/m}$   $M_y = -24,67 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$   
Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 2,42$

### **WYMIAROWANIE ZBROJENIA**

#### **Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 500,00 \text{ kN/m}$   
Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 582,87 \text{ kN/m}$   $M_y = -30,15 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$

Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:

	<i>wzdłuż boku A</i>
- minimalna:	$A_x = 6,12$
- wyliczona:	$A_x = 6,63$
- przyjęta:	$A_x = 7,07 \square 12 \text{ co } 16 \text{ (cm)}$

## **Ława fundamentowa 301-C w osi N-14-18**

### **Założenia:**

MATERIAŁ:  
**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

**OPCJE:**

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
 gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B  
 współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
 współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

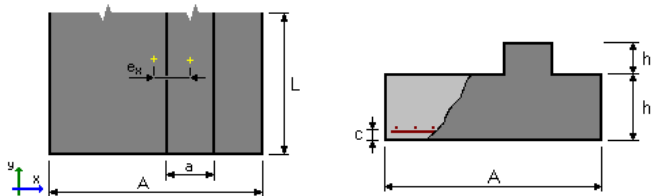
Ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

## Geometria



$A = 2,00$  (m)

$a = 0,45$  (m)

$L = 10,00$  (m)

$h = 0,40$  (m)

$h_1 = 0,30$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 0,935$  (m<sup>3</sup>/m)

otulina zbrojenia:  $c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:  $D = 4,0$  (m)

minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 0,7$  (m)

## Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek drobny		4,0	0,53	--- wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny		---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

#### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx	Nd/Nc
1	L1	500,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długość) wzdłuż

$$N = 500,00 \text{ kN/m}$$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 82,87 \text{ (kN/m)}$

Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 582,87 \text{ kN/m}$     $M_y = -30,15 \text{ kN*m/m}$

Zastępczy wymiar fundamentu:  $A_{\text{z}} = 1,90 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 8,24 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 31,52 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 19,61 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 730,81 \text{ (kN/m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 1,02$

#### OSIADANIE

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

$$N = 416,67 \text{ kN/m}$$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $75,33 \text{ (kN/m)}$

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 246 \text{ (kPa)}$

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 3,0 \text{ (m)}$

Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 21 \text{ (kPa)}$
- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 123 \text{ (kPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne:  $s' = 0,27 \text{ (cm)}$
- wtórne:  $s'' = 0,08 \text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE:  $S = 0,35 \text{ (cm)} < S_{dop} = 5,00 \text{ (cm)}$

#### OBRÓT

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=500,00\text{kN/m}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 67,80$  (kN/m)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 567,80\text{kN/m}$   $My = -24,67\text{kN*m/m}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

$$- My(\text{stab}) = 543,13 \text{ (kN*m/m)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

### **POŚLIZG**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=500,00\text{kN/m}$$

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 67,80$  (kN/m)

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 567,80\text{kN/m}$   $My = -24,67\text{kN*m/m}$

Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 2,00$  (m)

Współczynnik tarcia:

$$- \text{fundament grunt: } \square = 0,41$$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN/m)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

$$- \text{w poziomie posadowienia: } F(\text{stab}) = 232,37 \text{ (kN/m)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

### **ŚCINANIE**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=500,00\text{kN/m}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 567,80\text{kN/m}$   $My = -24,67\text{kN*m/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Qr = 2,42$

### **WYMIAROWANIE ZBROJENIA**

#### **Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$$N=500,00\text{kN/m}$$

Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 582,87\text{kN/m}$   $My = -30,15\text{kN*m/m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>
- minimalna:	$A_x = 6,12$
- wyliczona:	$A_x = 6,63$
- przyjęta:	$A_x = 7,07 \square 12 \text{ co } 16 \text{ (cm)}$

## **Ława fundamentowa 302-C w osi K-12a**

### **Założenia:**

PRACOWNIA KONSTRUKCYJNA BAYER PROJEKT, ul. Żeromskiego 17, 81-826 Sopot, tel. +48 504172937

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 5,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

Ścinanie

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

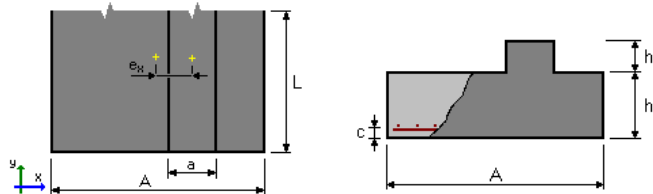
- długotrwałych

w rdzeniu I

- całkowitych

w rdzeniu II

## Geometria



$A = 2,20$  (m)

$a = 0,45$  (m)

$L = 3,00$  (m)

$h = 0,40$  (m)

$h_1 = 0,30$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 1,015$  (m<sup>3</sup>/m)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 4,0$  (m)

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 0,7$  (m)

## Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
	[m]	konsolidacji		
1	Piasek drobny	4,0	0,53	--- wilgotne

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]	
1	Piasek drobny		---	0,0	30,6	17,5	65727,0	82158,8

### Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx	Nd/Nc
1	L1	570,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

### Wyniki obliczeniowe

#### WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1 (długostrwała)

N=570,00kN/m

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 92,49 (kN/m)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 662,49kN/m My = -36,82kN\*m/m

Zastępczy wymiar fundamentu: A<sub>z</sub> = 2,09 (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 8,24$                        $i_B = 1,00$

$N_C = 31,52$                       $i_C = 1,00$

$N_D = 19,61$                      $i_D = 1,00$

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q<sub>f</sub> = 848,36 (kN/m)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q<sub>f</sub> \* m / Nr = 1,04

#### OSIADANIE

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca: L1

N=475,00kN/m

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 84,08 (kN/m)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 254 (kPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 3,3 (m)

Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 20$  (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_z = 128$  (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne: s' = 0,29 (cm)

- wtórne: s'' = 0,09 (cm)

- CAŁKOWITE: S = 0,38 (cm) < S<sub>dop</sub> = 5,00 (cm)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

### *OBRÓT*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=570,00kN/m  
Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 75,67 (kN/m)  
Obciążenie wymiarujące: Nr = 645,67kN/m My = -30,13kN\*m/m  
Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  
- My(stab) = 680,11 (kN\*m/m)  
Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) \* m / M = +INF

### *POŚLIZG*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=570,00kN/m  
Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 75,67 (kN/m)  
Obciążenie wymiarujące: Nr = 645,67kN/m My = -30,13kN\*m/m  
Zastępcze wymiary fundamentu: A\_ = 2,20 (m)  
Współczynnik tarcia:  
- fundament grunt:  $\mu = 0,41$   
  
Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20  
Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN/m)  
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- w poziomie posadowienia: F(stab) = 264,23 (kN/m)  
Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) \* m / F = +INF

### *ŚCINANIE*

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=570,00kN/m  
Obciążenie wymiarujące: Nr = 645,67kN/m My = -30,13kN\*m/m  
Współczynnik bezpieczeństwa: Q / Qr = 1,94

### *WYMIAROWANIE ZBROJENIA*

#### **Wzdłuż boku A:**

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=570,00kN/m  
Obciążenie wymiarujące: Nr = 662,49kN/m My = -36,82kN\*m/m

Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>
- minimalna:	Ax = 6,12
- wyliczona:	Ax = 8,78
- przyjęta:	Ax = 9,42 $\square$ 12 co 12 (cm)

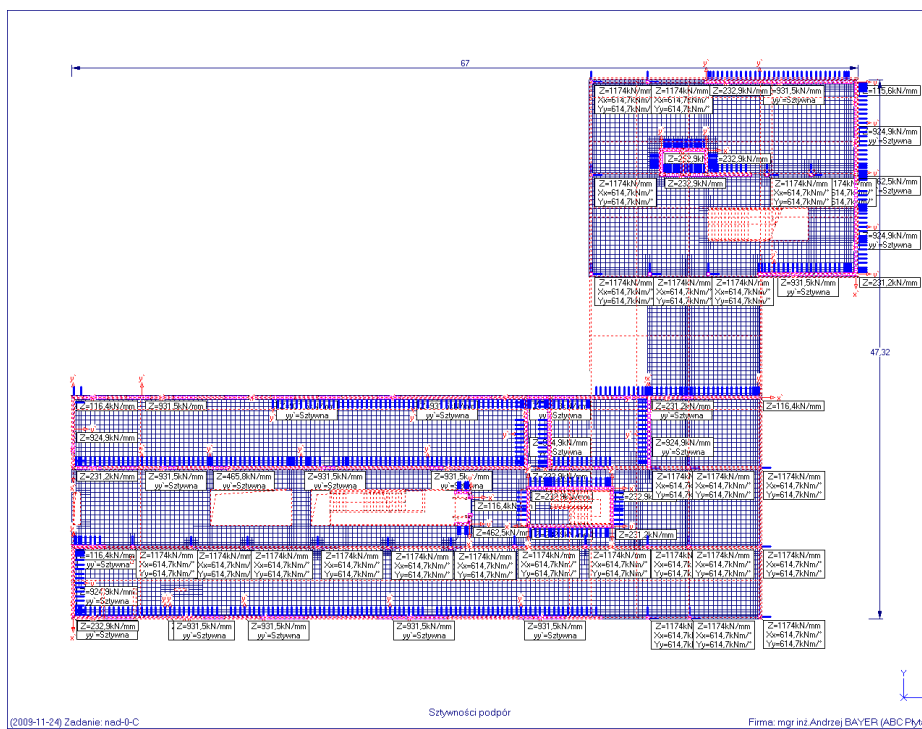
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**STROP NAD PARTEREM „SEKCJA C”**



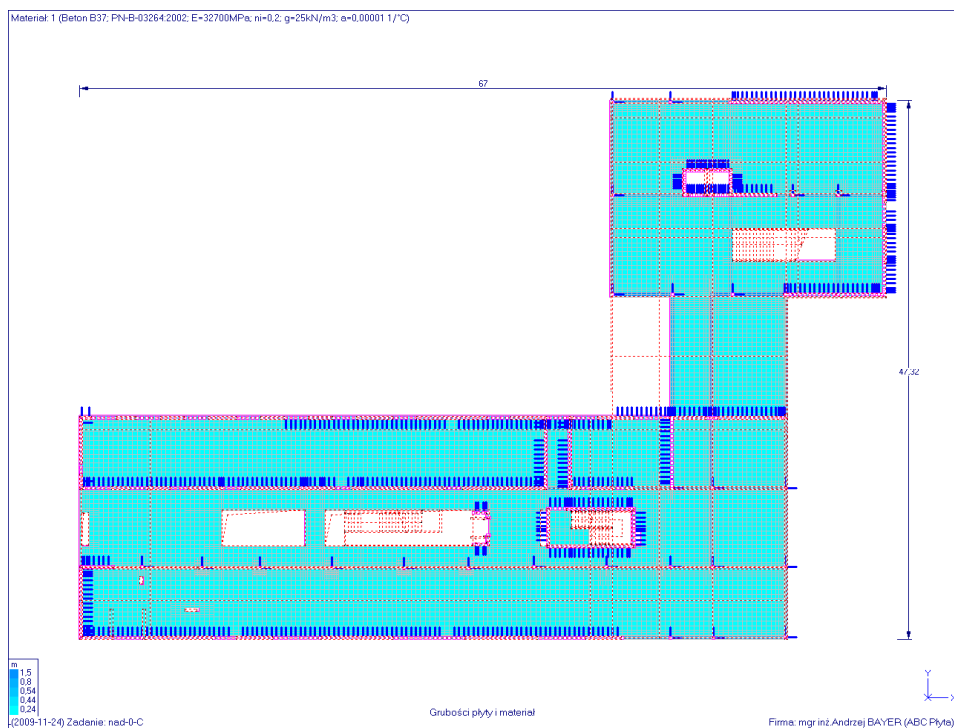
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**SZTYWNOŚCI PODPÓR**



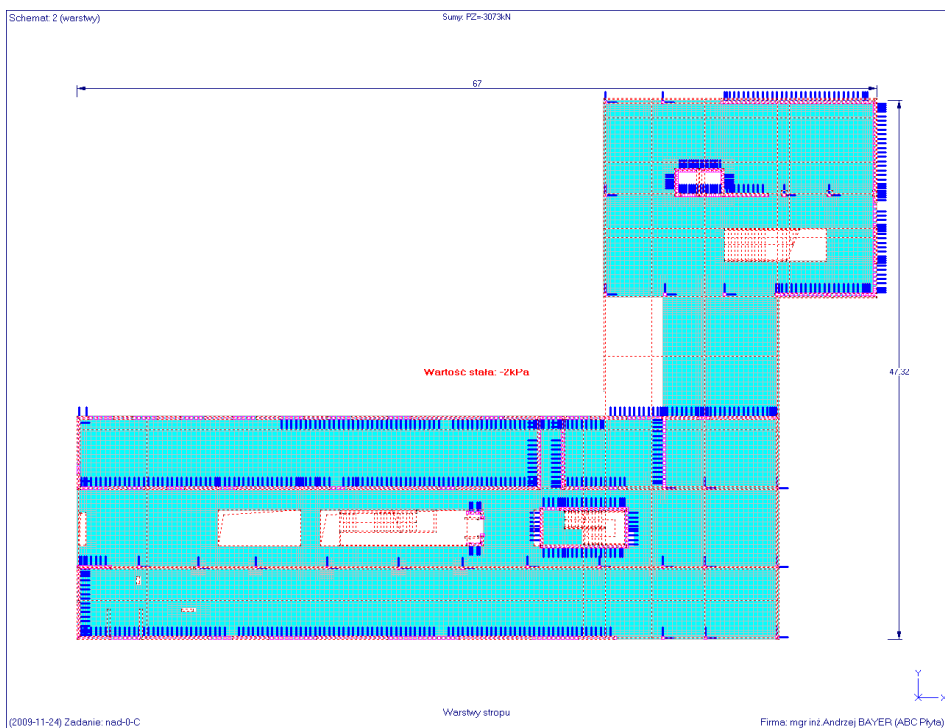
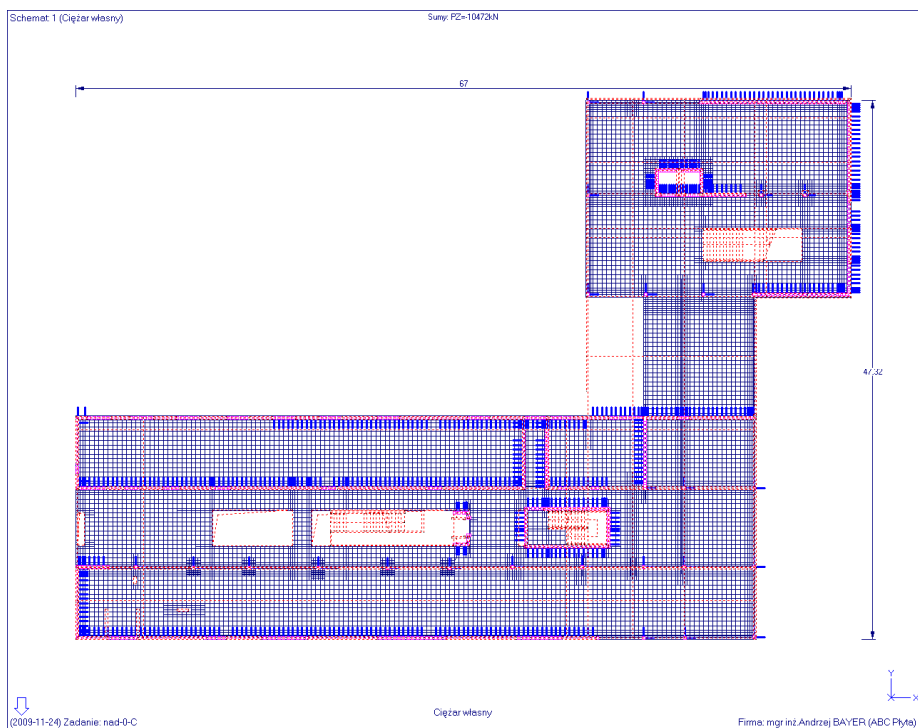
**GRUBOŚCI PŁYTY I MATERIAŁ**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

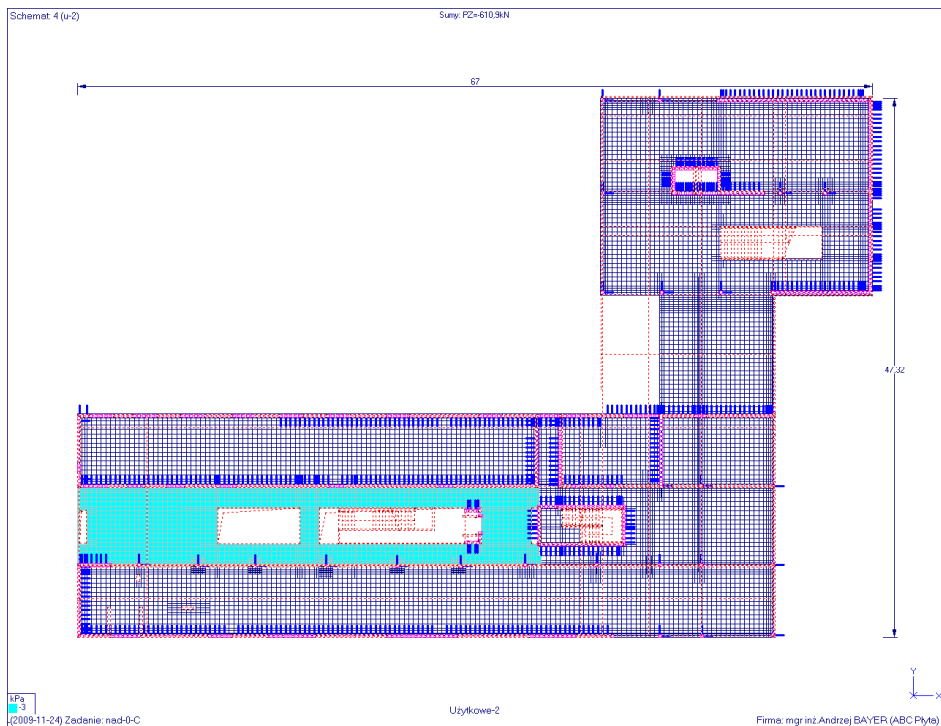
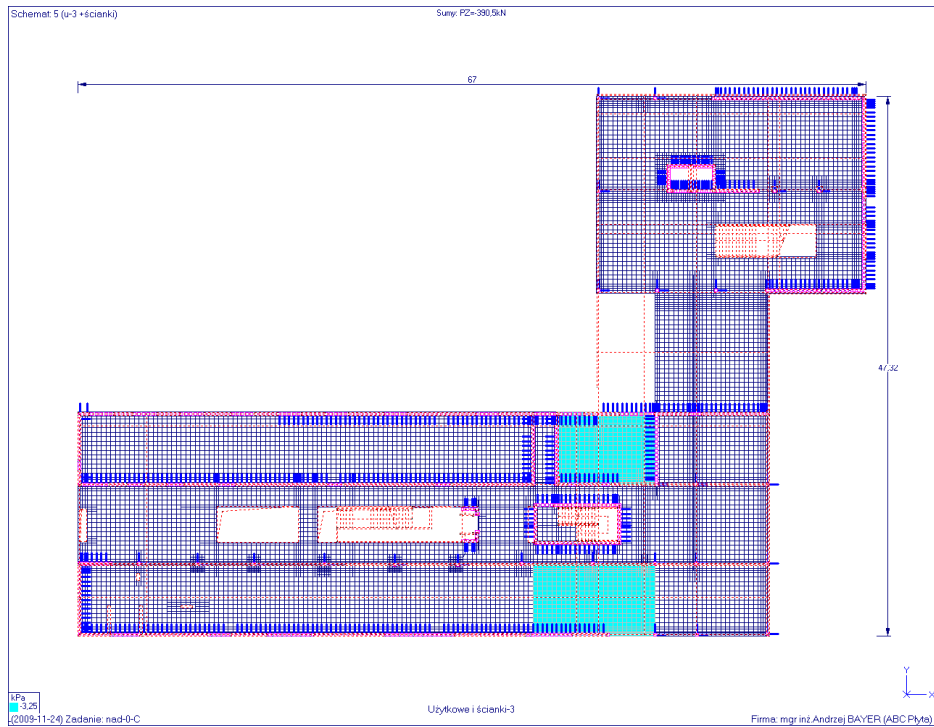


## OBCIĄŻENIA

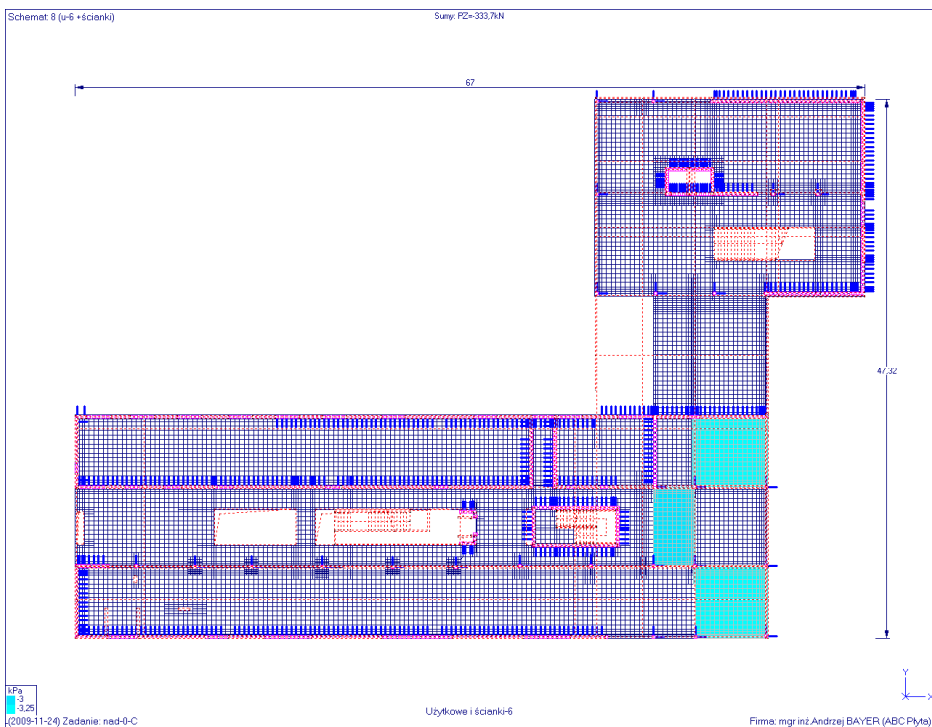
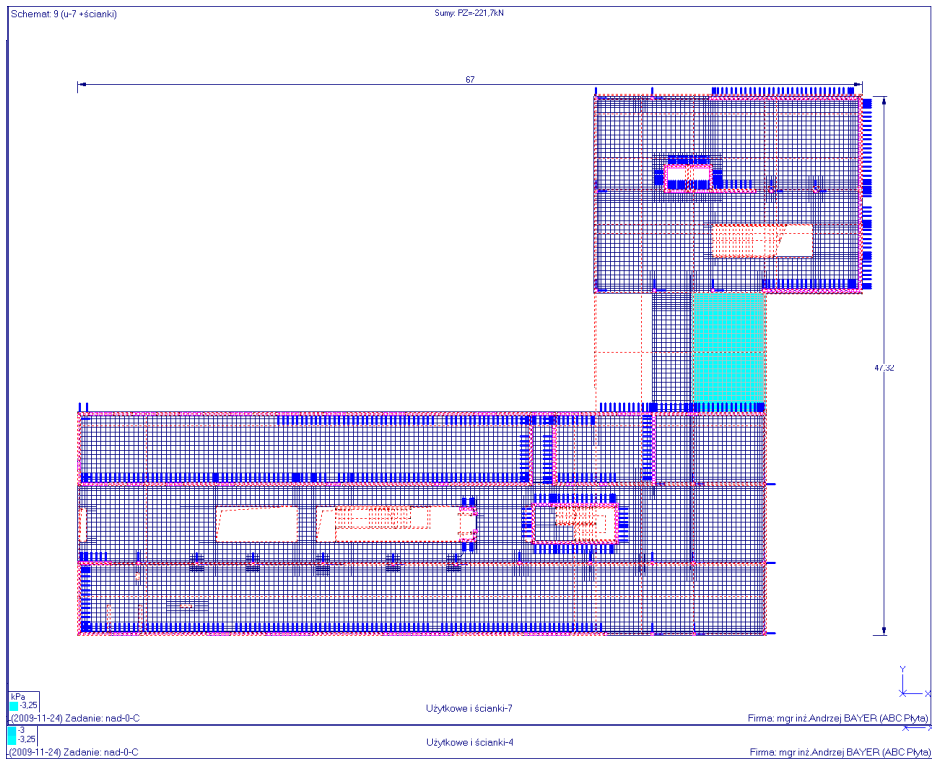
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



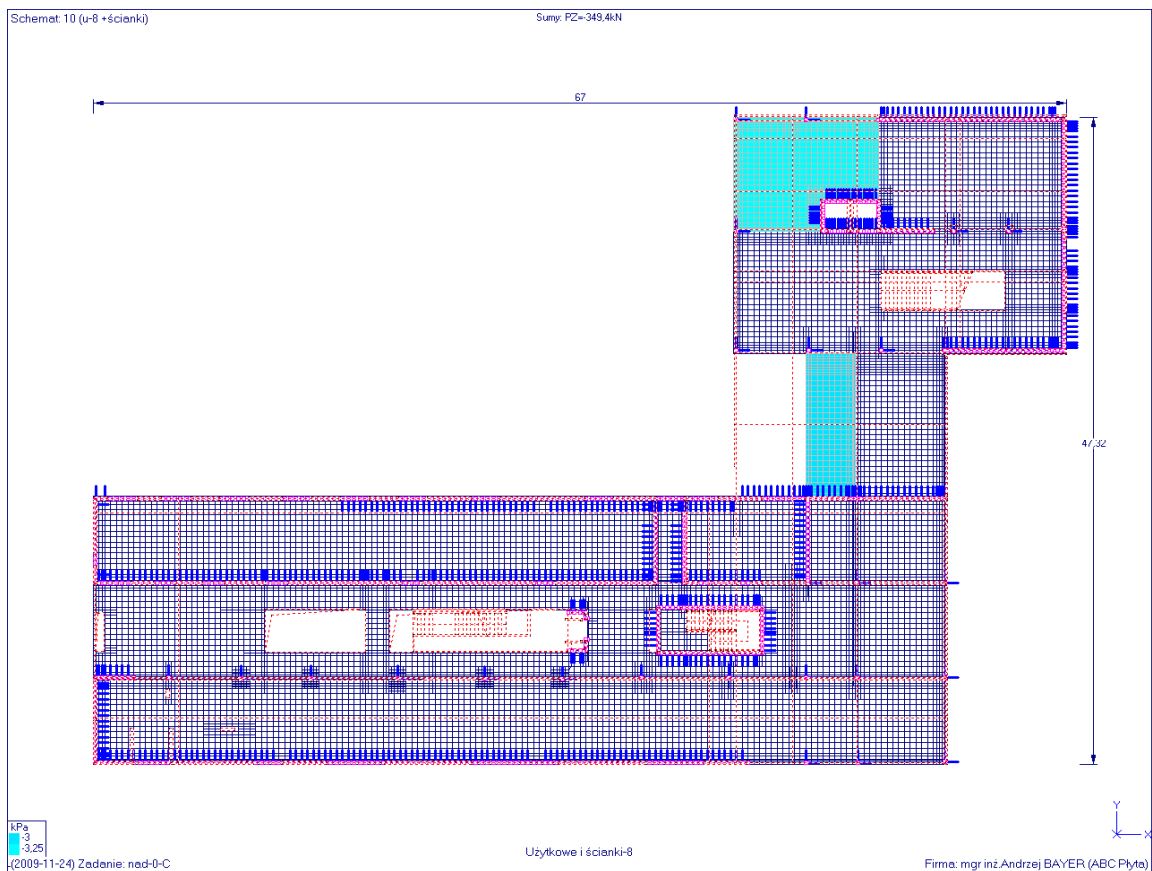
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



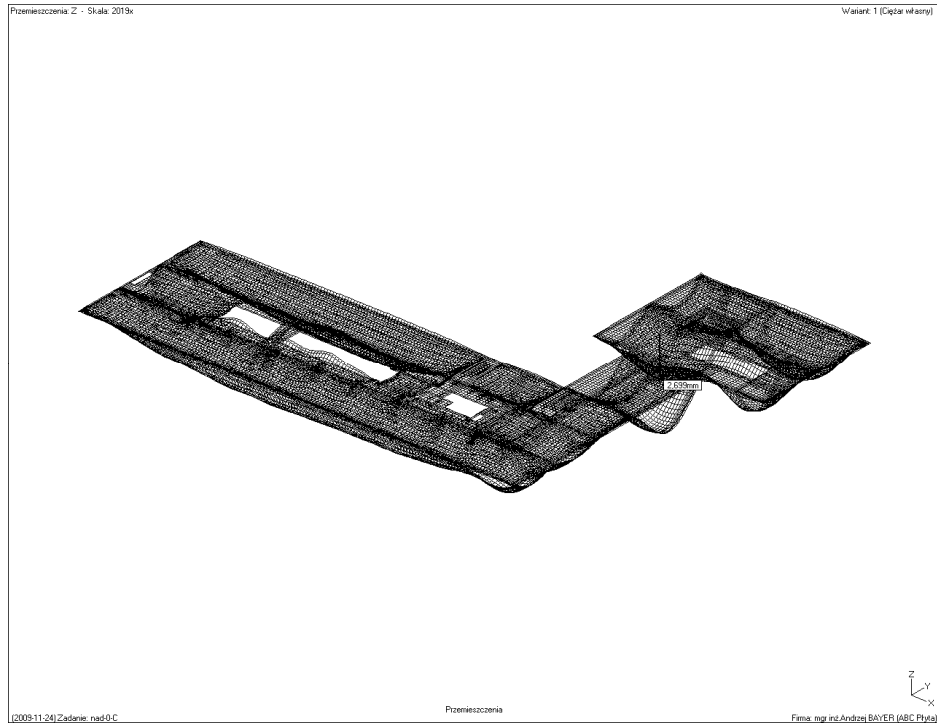
POZOSTAŁE SCHEMATY OBCIĄŻEŃ ZMIENNYCH WYKONANO ANALOGICZNIE

**MNOŻNIKI I ATRYBUTY**

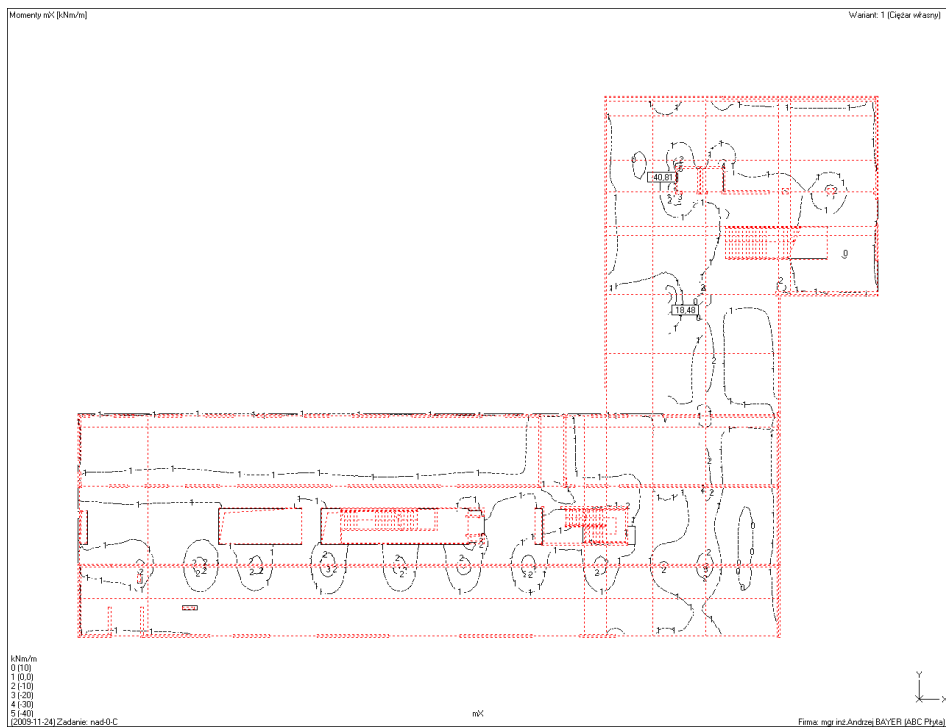
Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut	
1	Ciężar własny	1,1		1,1	1	Stały
2	warstwy		1,25	1,25	1	Stały
3	u-1	+ścianki		1,3	1,3	1 Zmienny
4	u-2	1,3	1,3	1		Zmienny
5	u-3	+ścianki		1,3	1,3	1 Zmienny
6	u-4	+ścianki		1,3	1,3	1 Zmienny
7	u-5	+ścianki		1,3	1,3	1 Zmienny
8	u-6	+ścianki		1,3	1,3	1 Zmienny
9	u-7	+ścianki		1,3	1,3	1 Zmienny
10	u-8	+ścianki		1,3	1,3	1 Zmienny
11	u-9	+ścianki		1,3	1,3	1 Zmienny
12	u-10	+ścianki		1,3	1,3	1 Zmienny
13	liniowe	1,2		1,2	1	Stały
14/1	Dodatkowy	1		1	1	Wyłączony

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

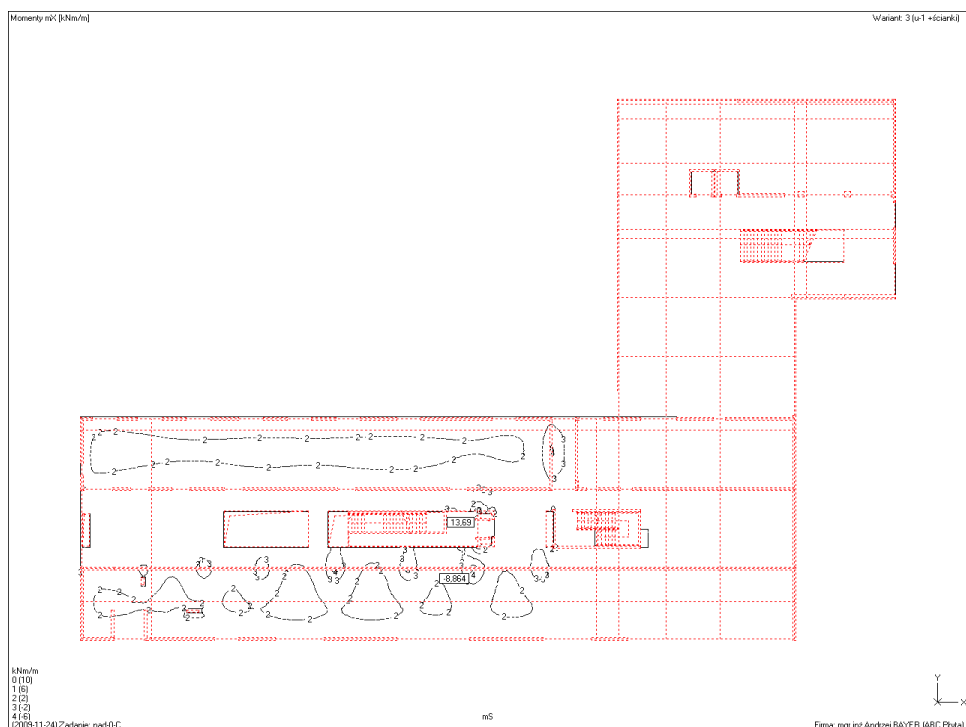
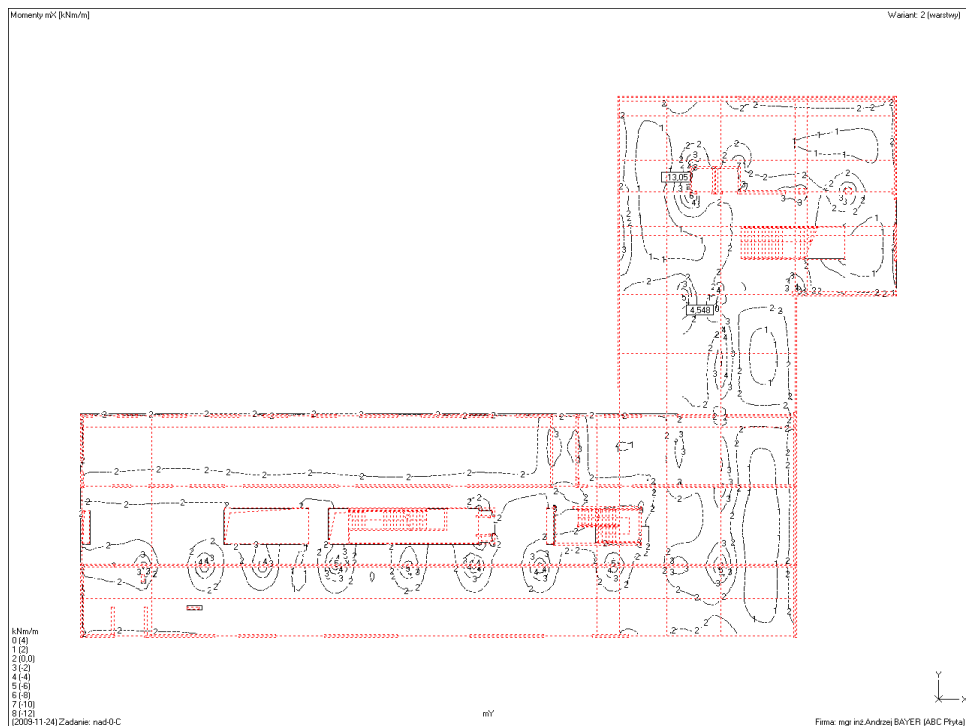
**PRZEMIESZCZENIA**



**WYNIKI**



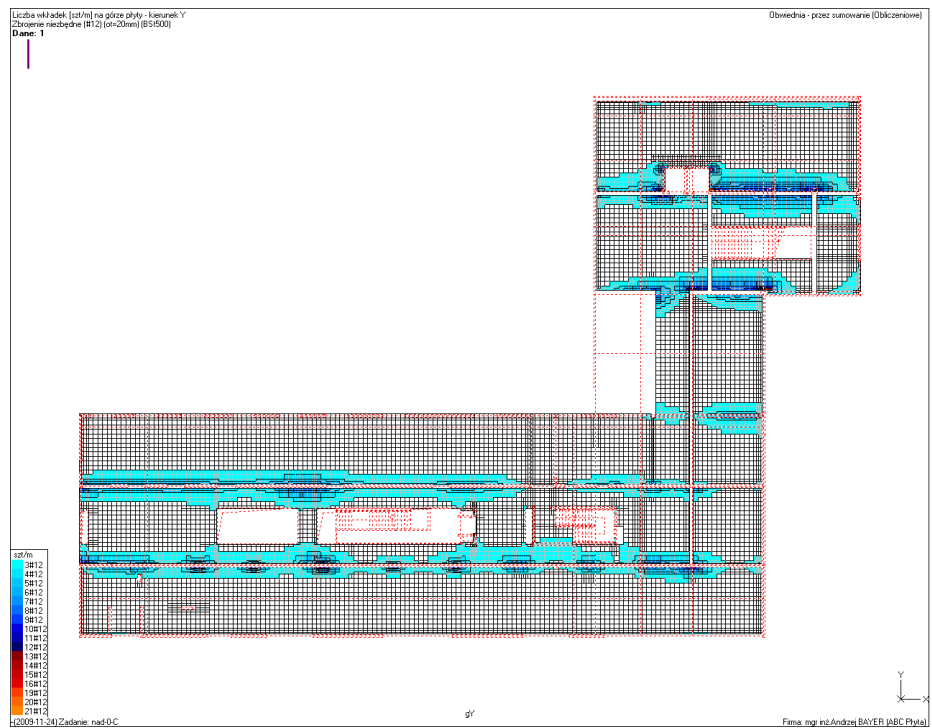
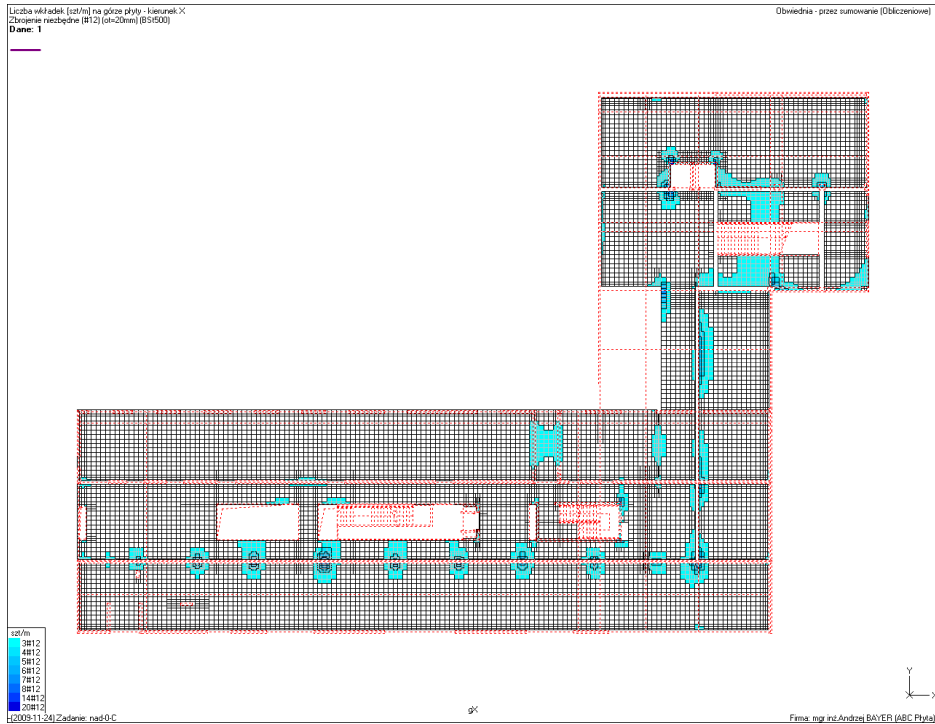
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



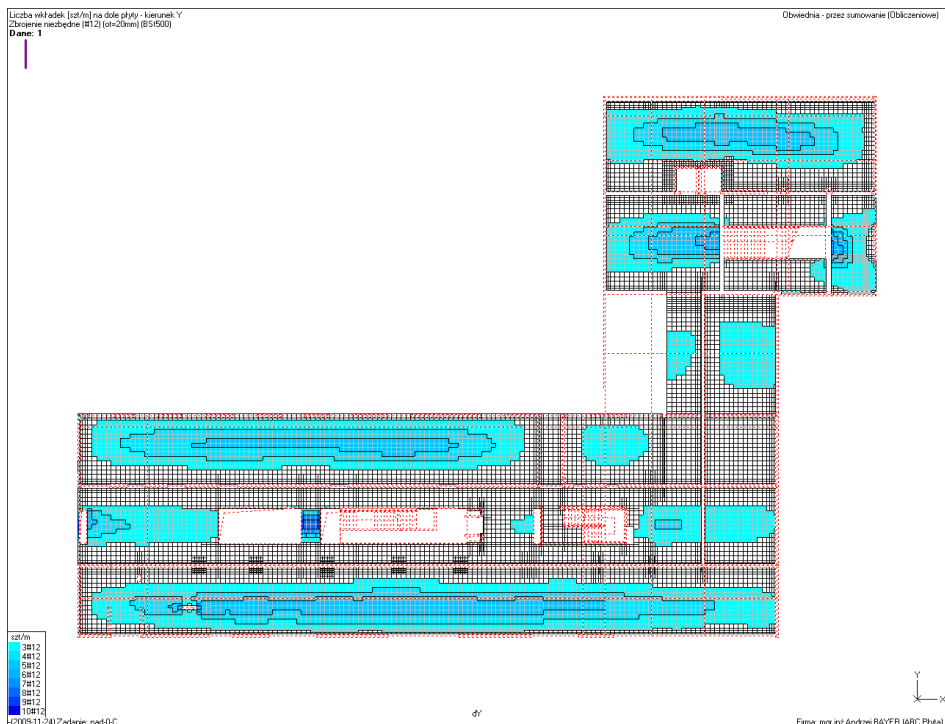
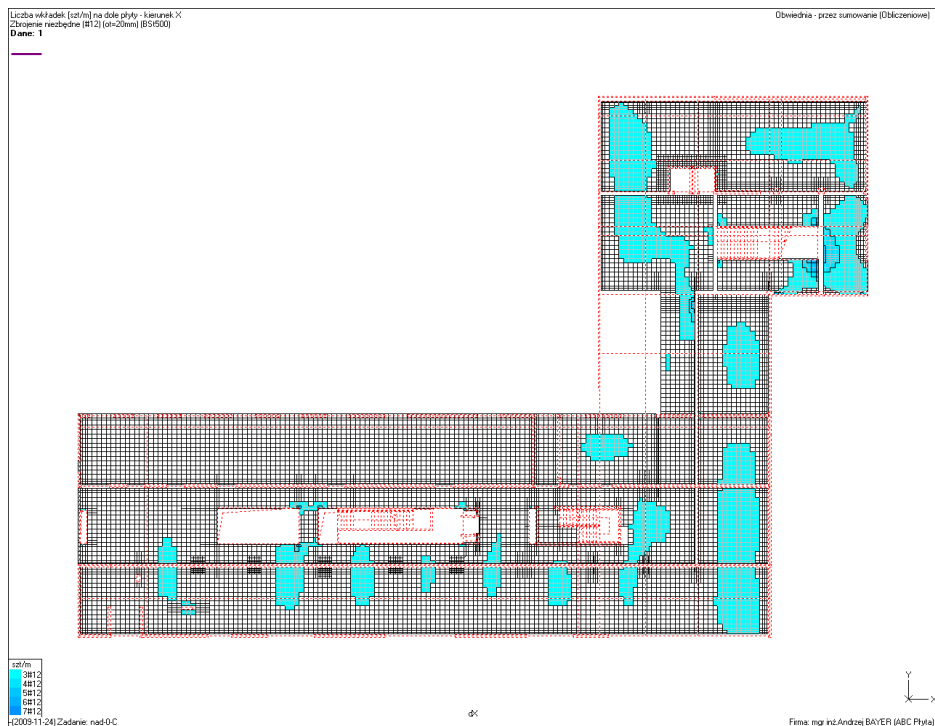


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**ZBROJENIE**

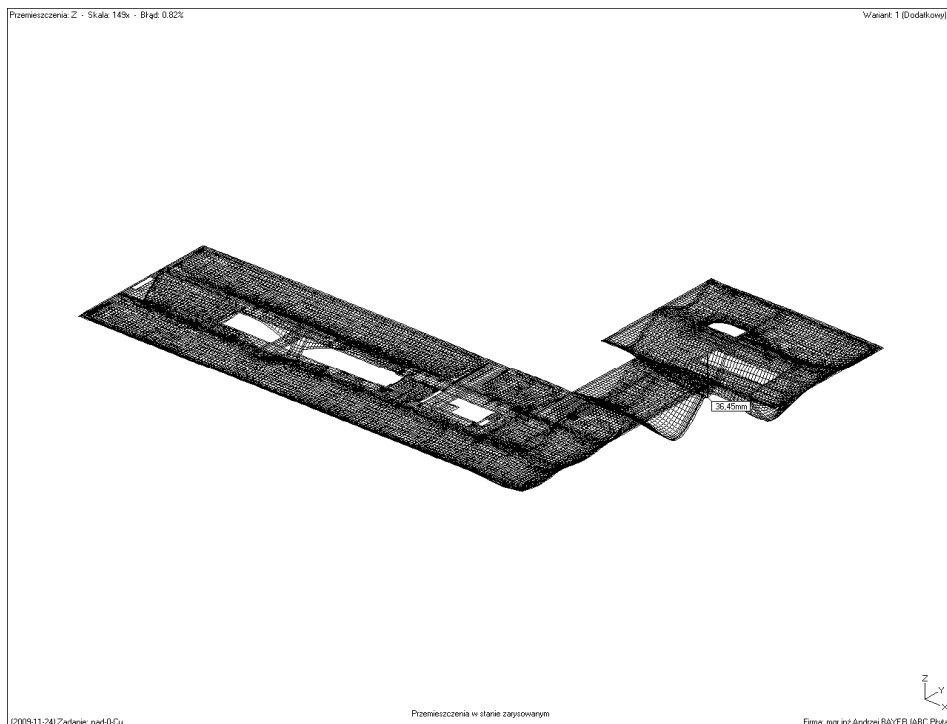


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**PRZEMIESZCZENIA W STANIE ZARYSOWANYM**

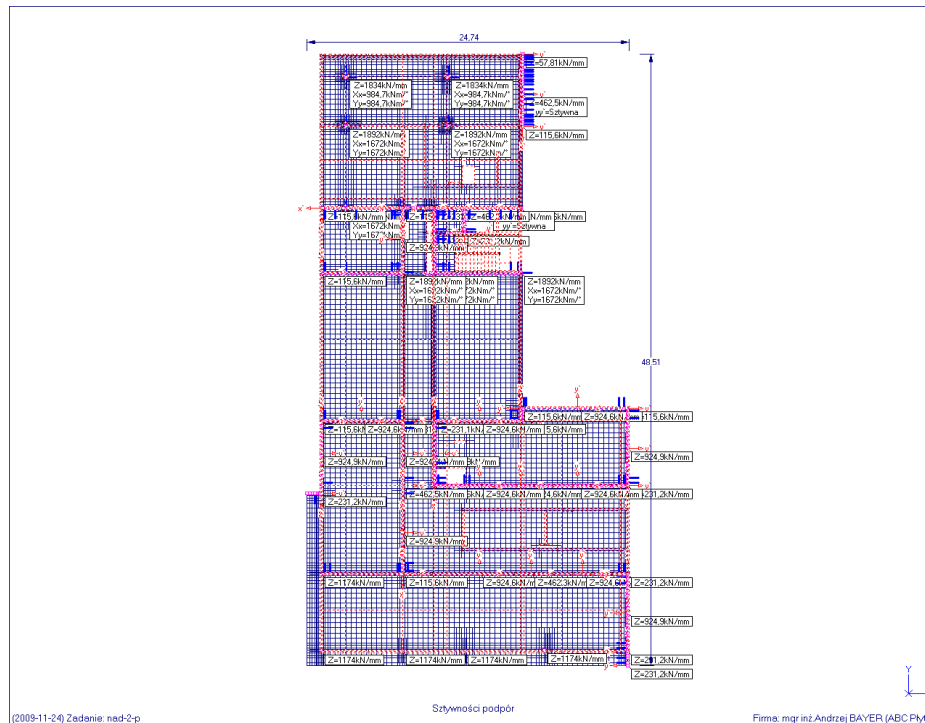


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

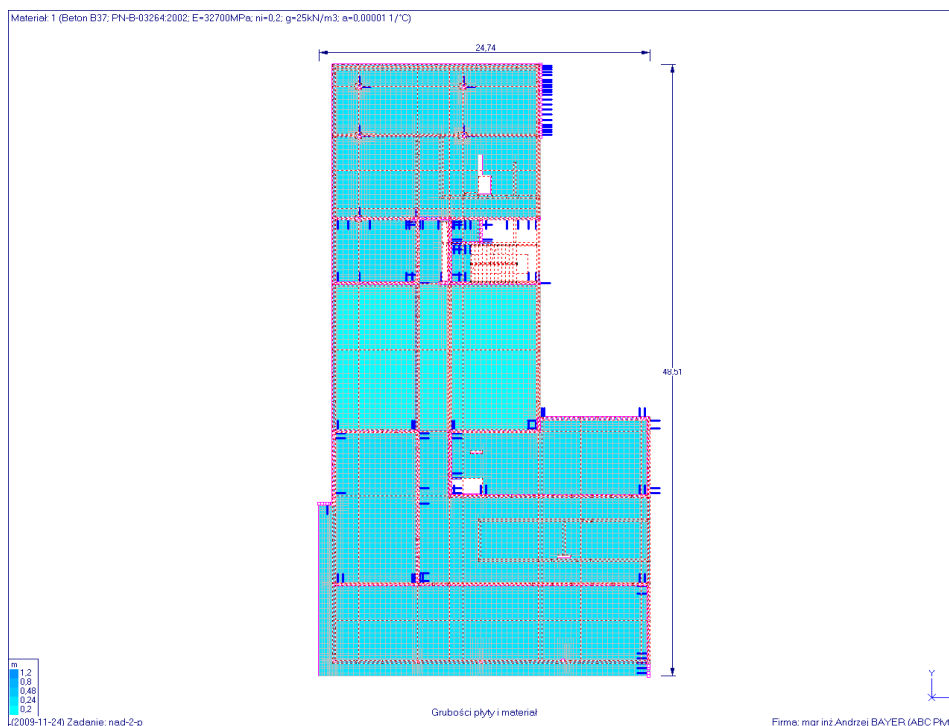
**STROP NAD II PIĘTREM „SEKCJA B”**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**SZTYWNOŚCI PODPÓR**

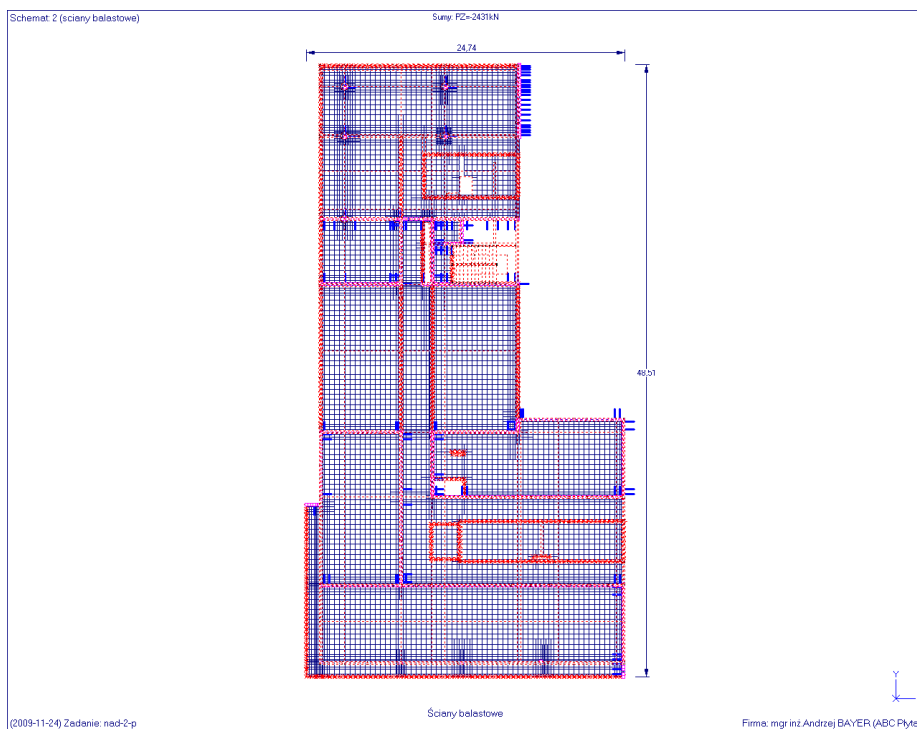
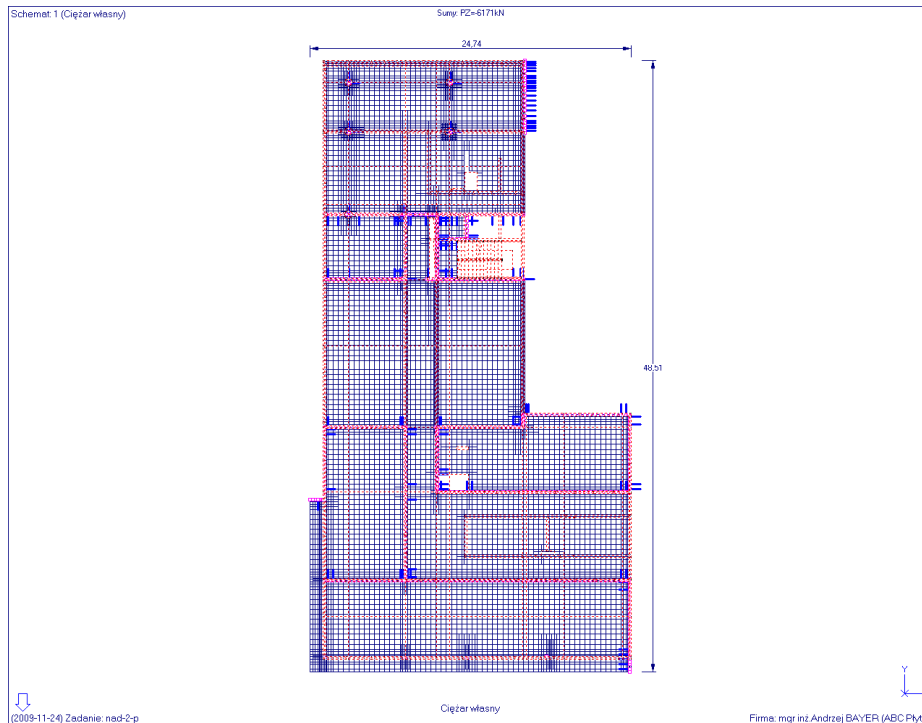


**GRUBOŚCI PŁYTY I MATERIAŁ**

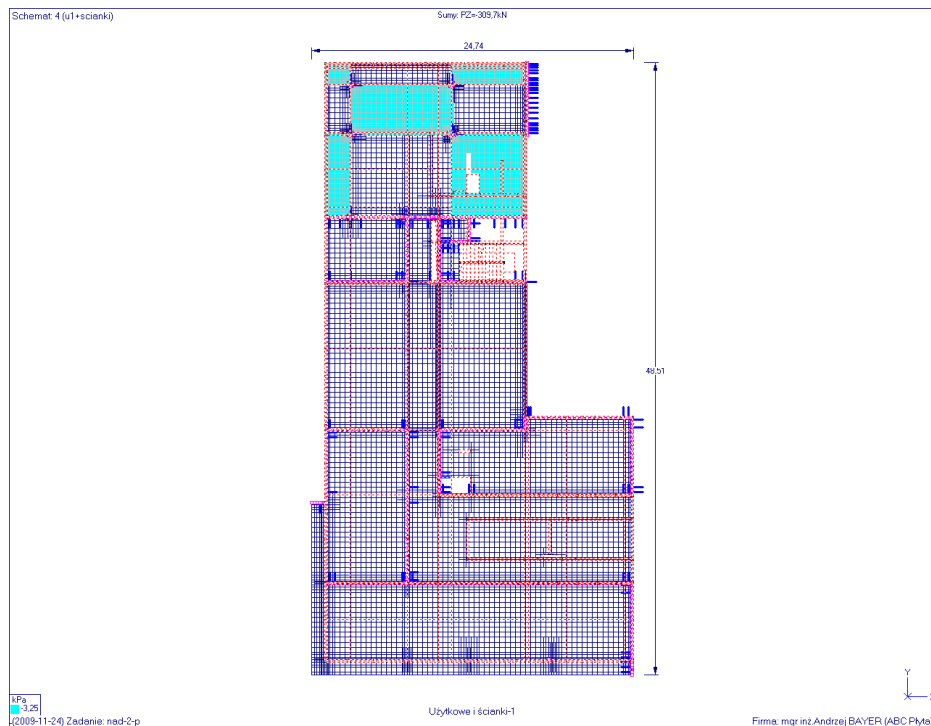


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

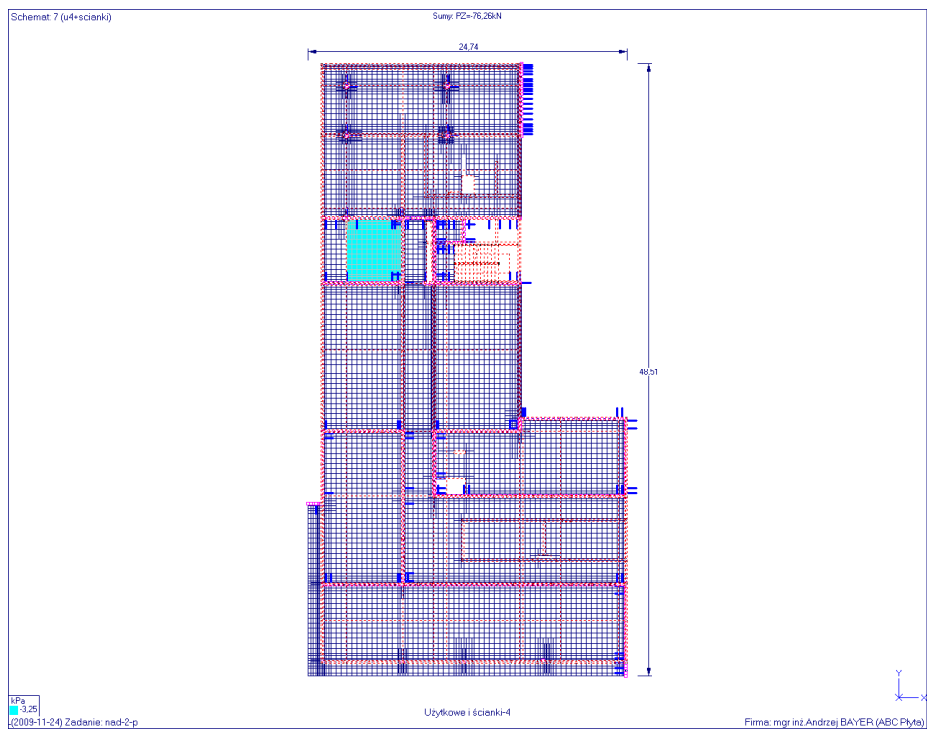
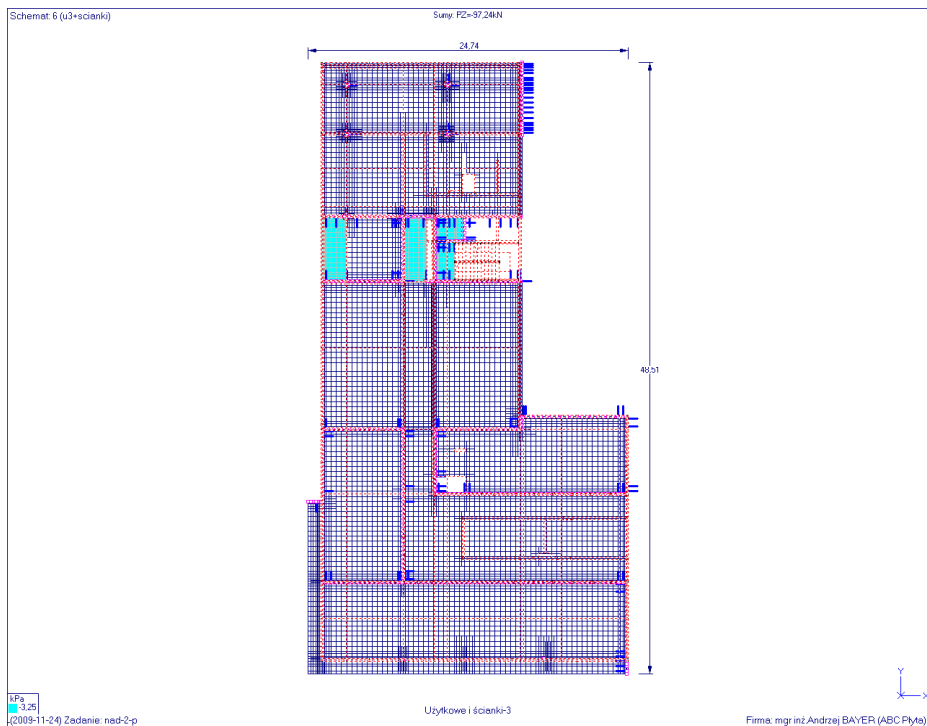
**OBCIĄŻENIA**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

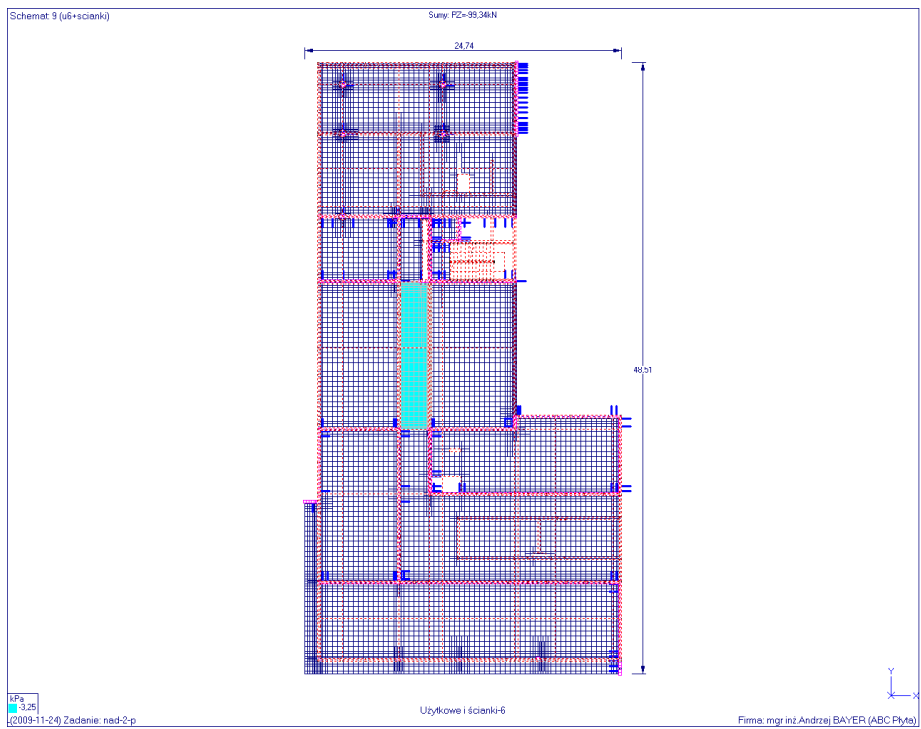


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

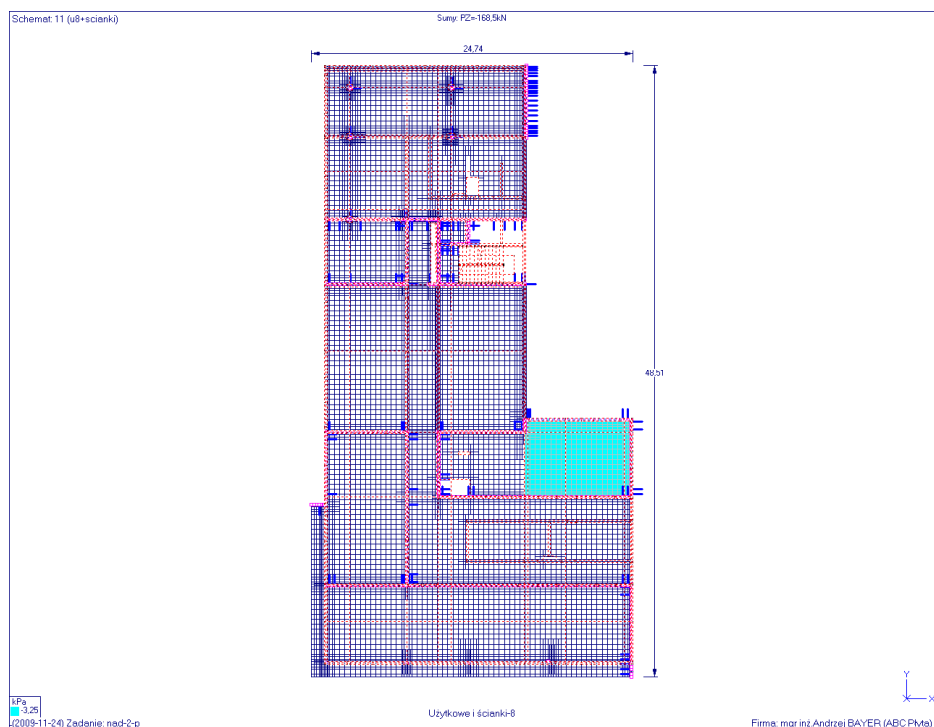
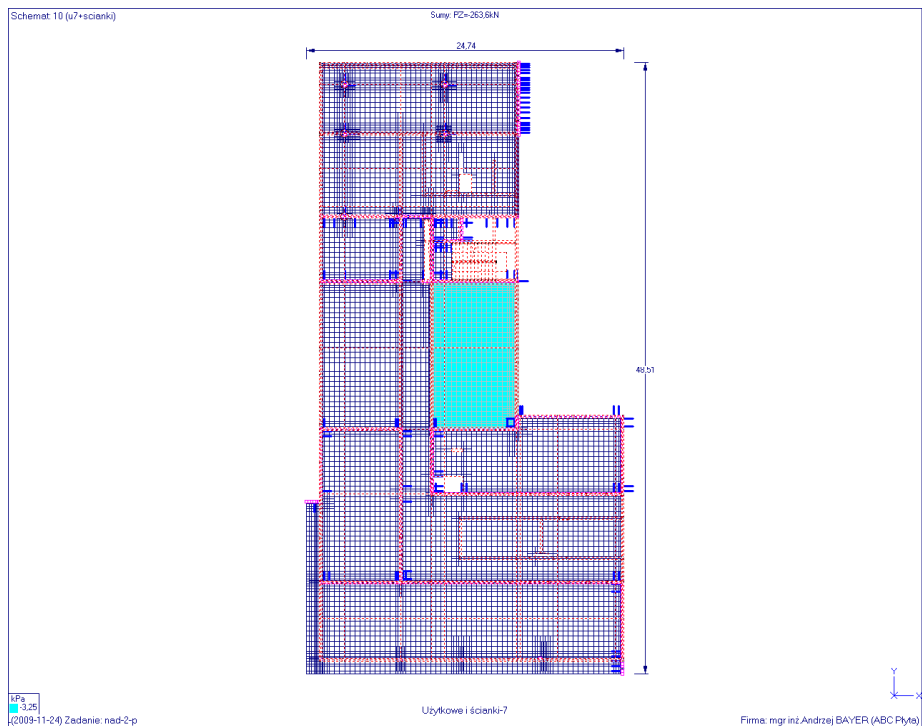




**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



POZOSTAŁE SCHEMATY OBCIĄŻEŃ ZMIENNYCH WYKONANO ANALOGICZNIE

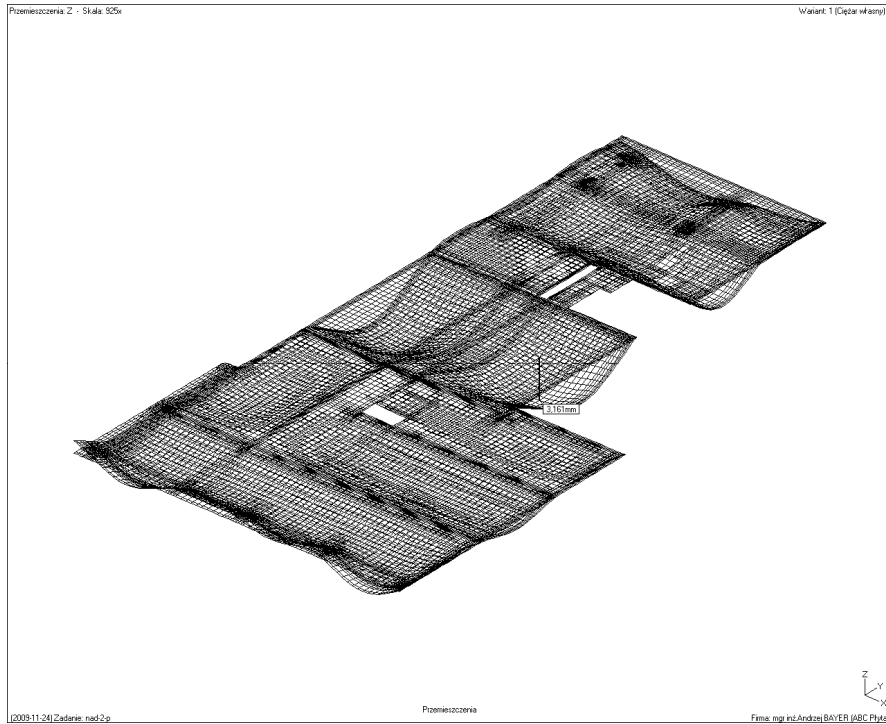
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**MNOŻNIKI I ATRYBUTY**

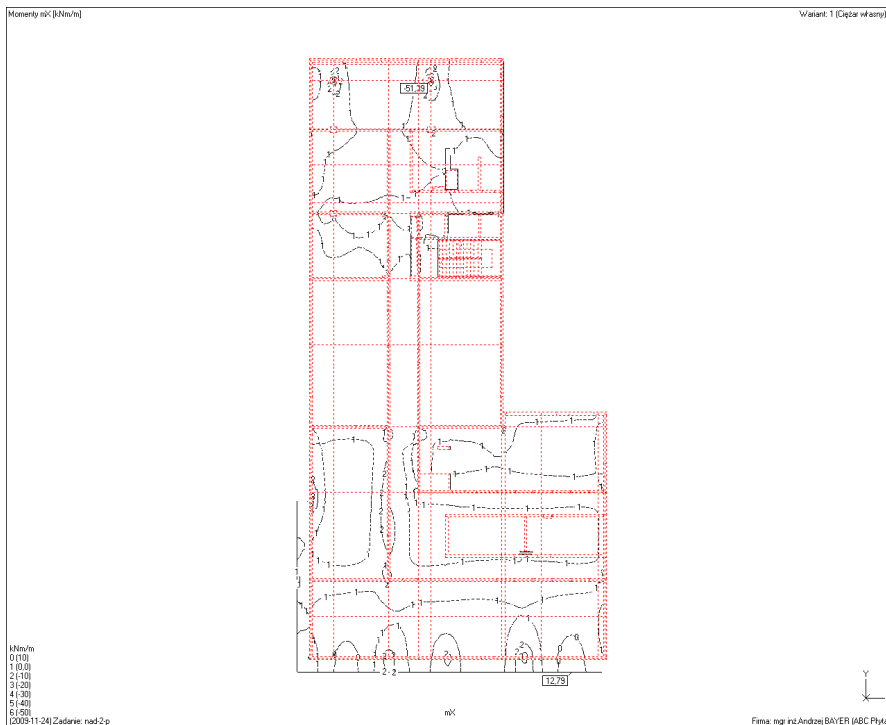
Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,1		1,1	1 Stały
2	ściany balasto	1,25		1,25	1 Stały
3	warstwy	1,25		1,25	1 Stały
4	u1+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
5	u2+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
6	u3+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
7	u4+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
8	u5+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
9	u6+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
10	u7+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
11	u8+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
12	u9+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
13	u10+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
14	u11+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
15	u12+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
16	u13+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
17	u14+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
18	u15+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
19	u16+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
20	u17+ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
21/1	Dodatkowy	1		1	1 Wyłączony

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

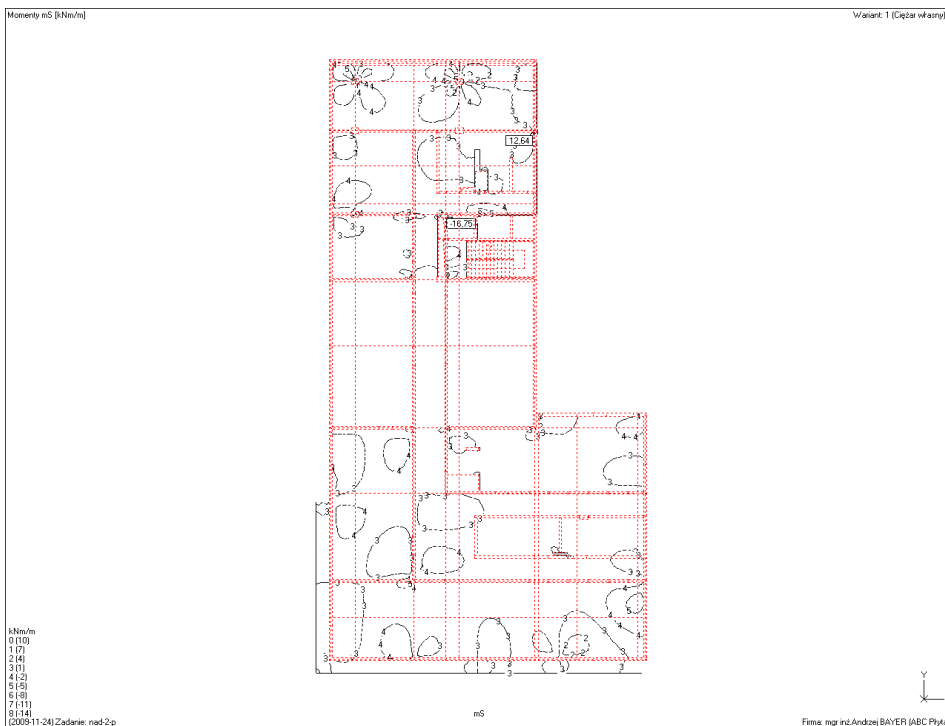
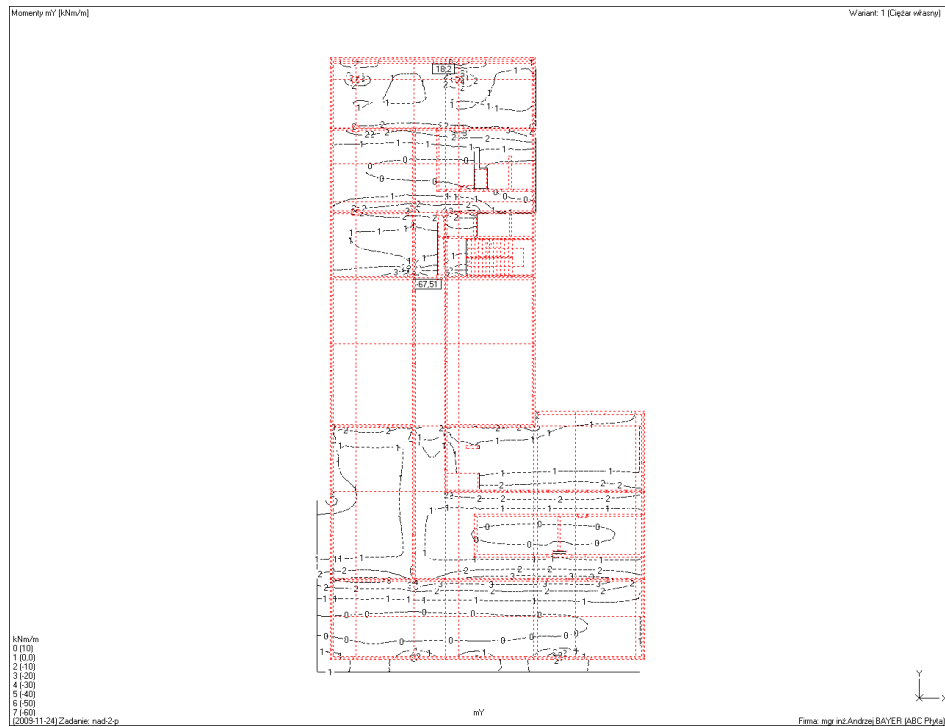
**PRZEMIESZCZENIA**



**WYNIKI**

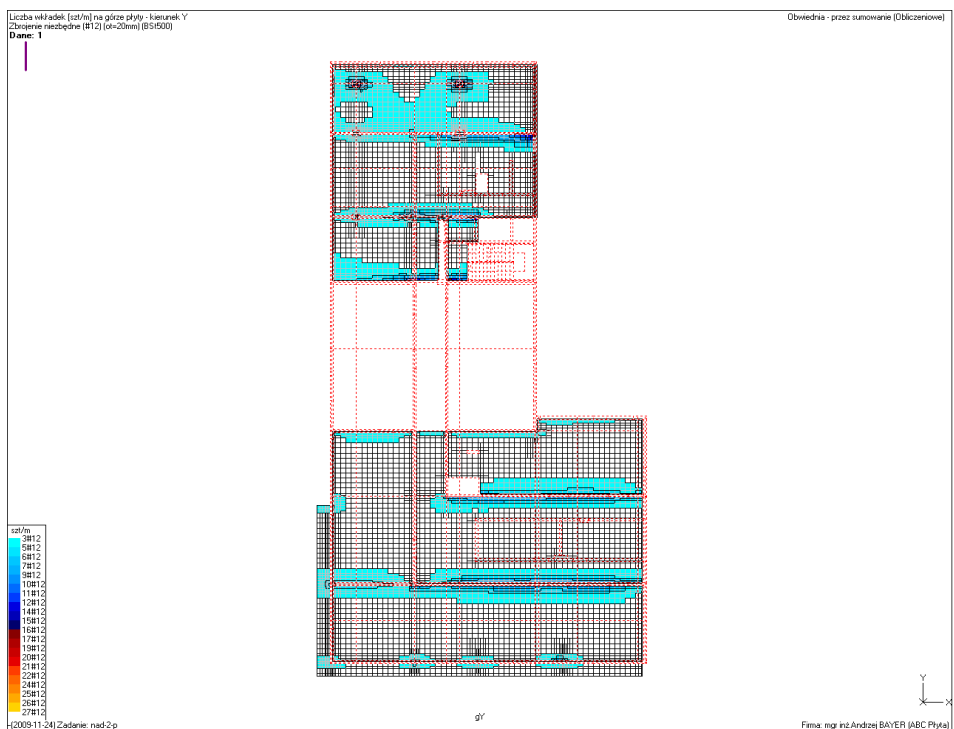
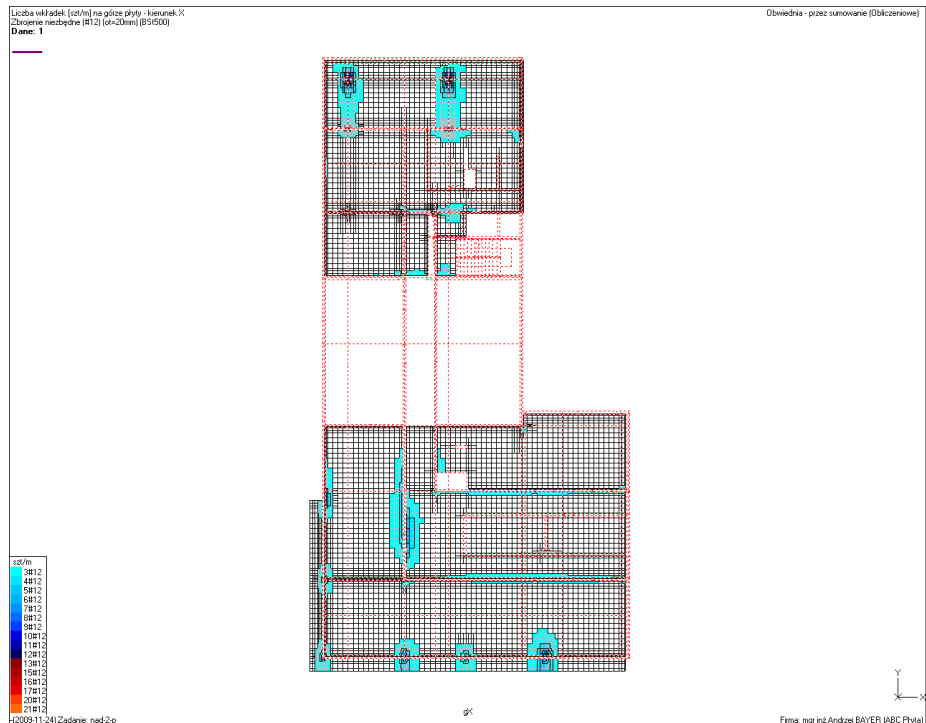


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

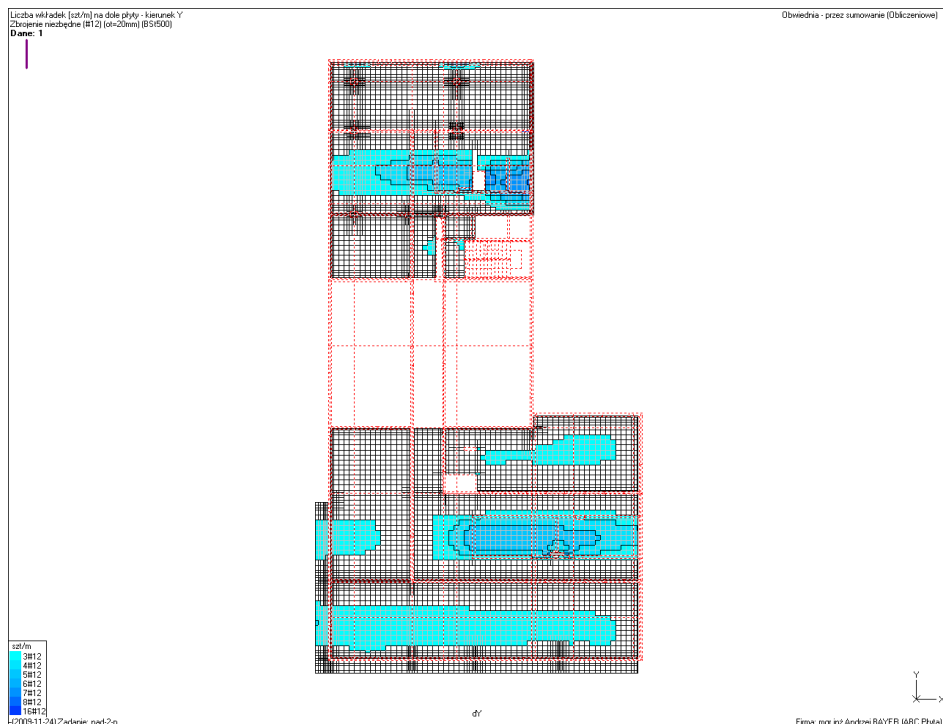
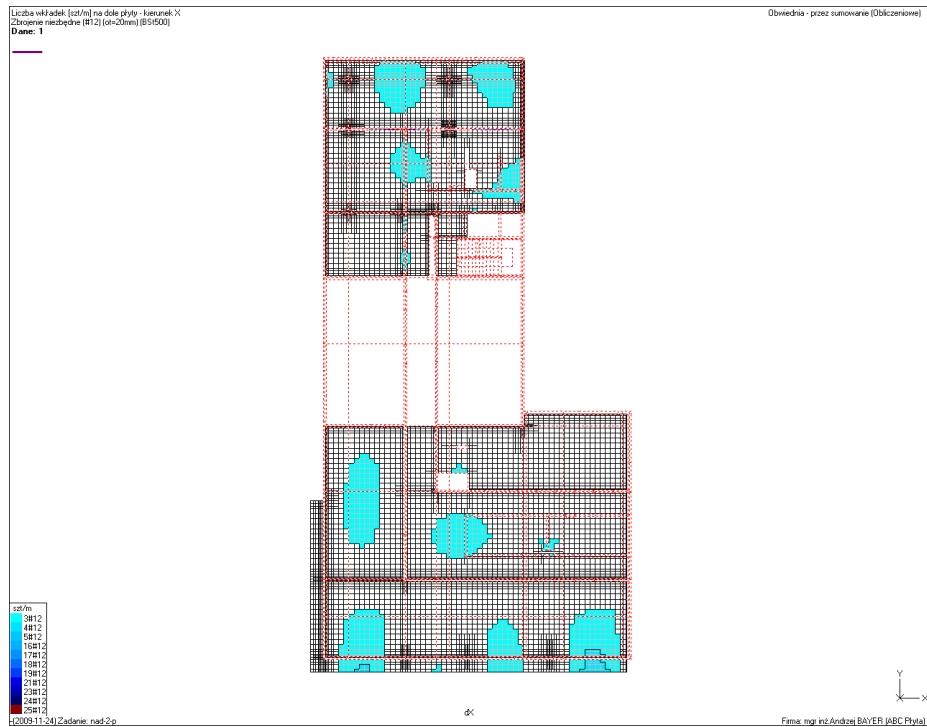


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**ZBROJENIE**

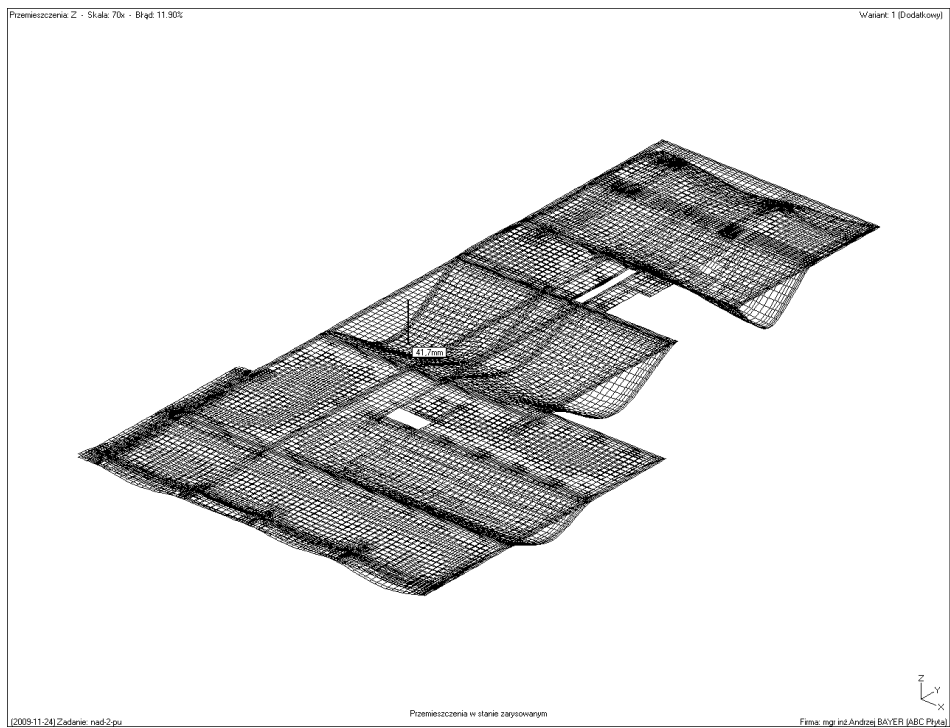


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**PRZEMIESZCZENIA W STANIE ZARYSOWANYM**



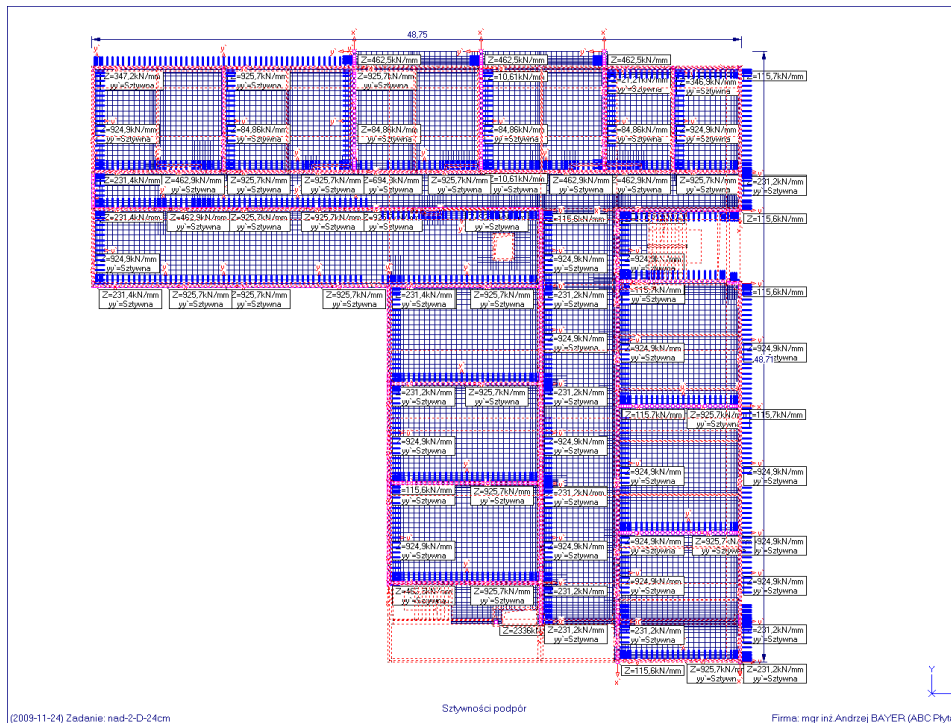


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**STROP NAD II PIĘTREM „SEKCJA D”**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**SZTYWNOŚCI PODPÓR**

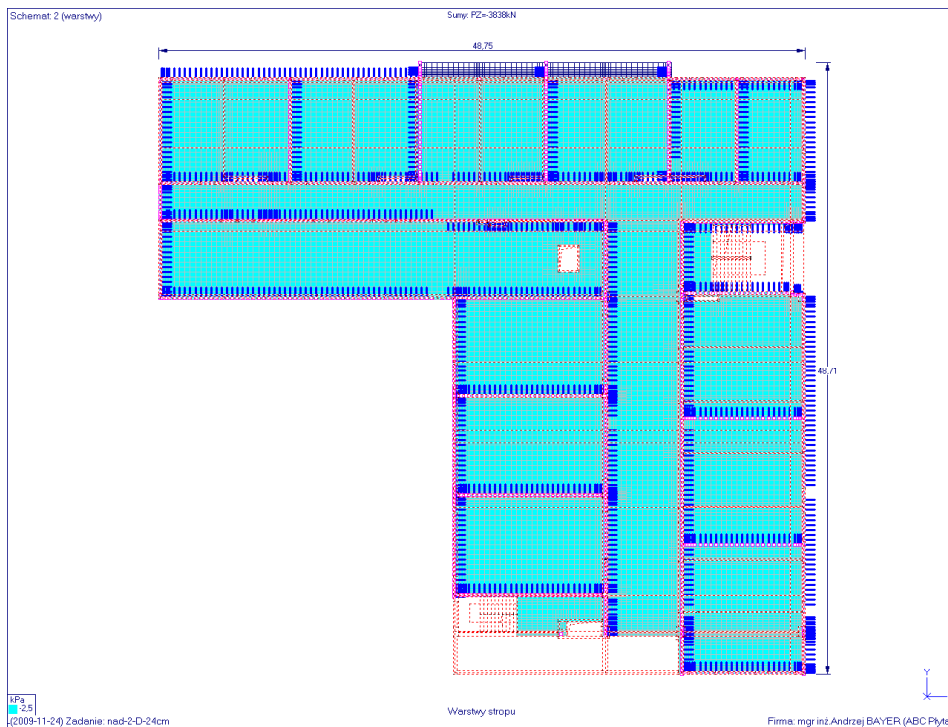


**GRUBOŚCI PŁYTY I MATERIAŁ**

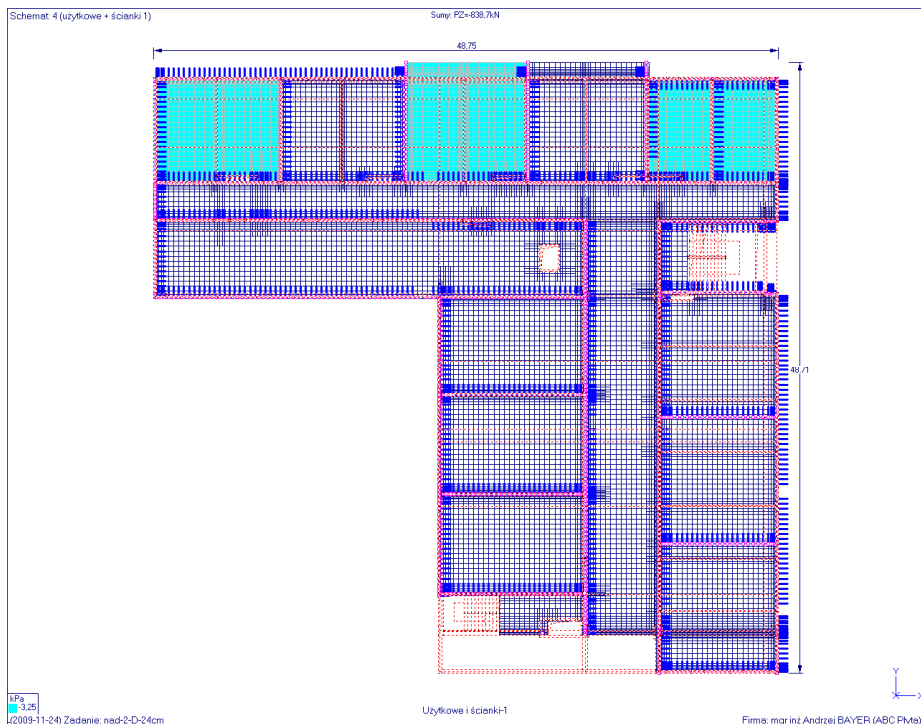
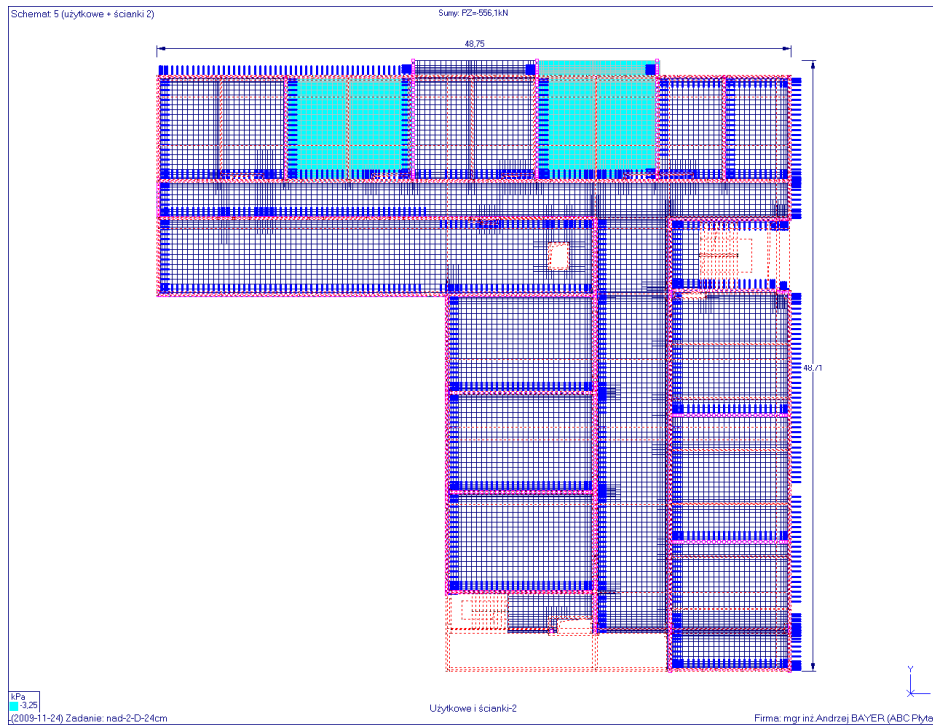


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

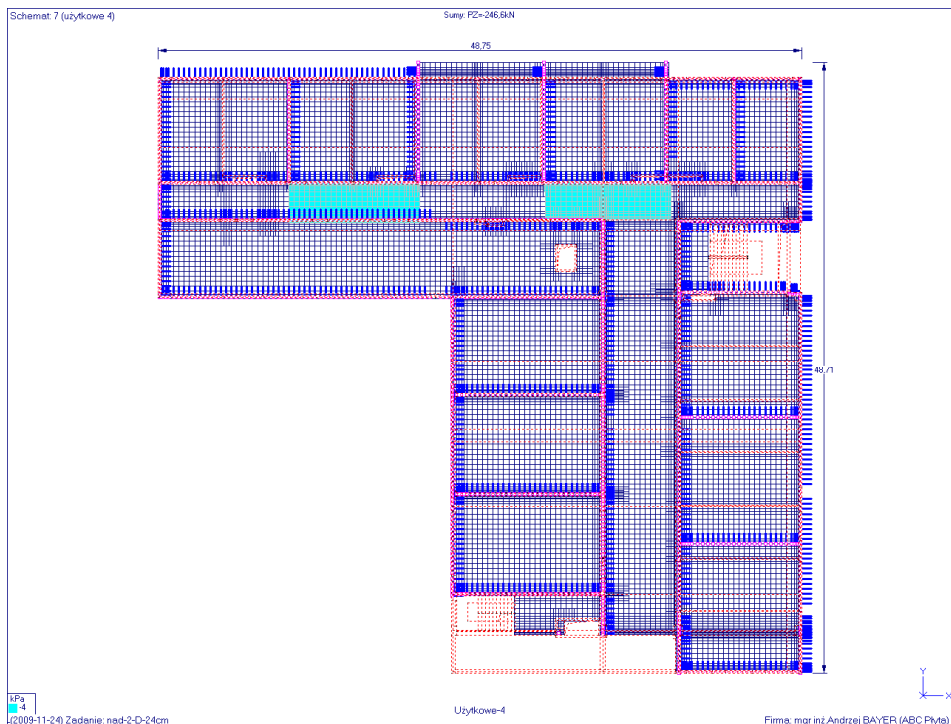
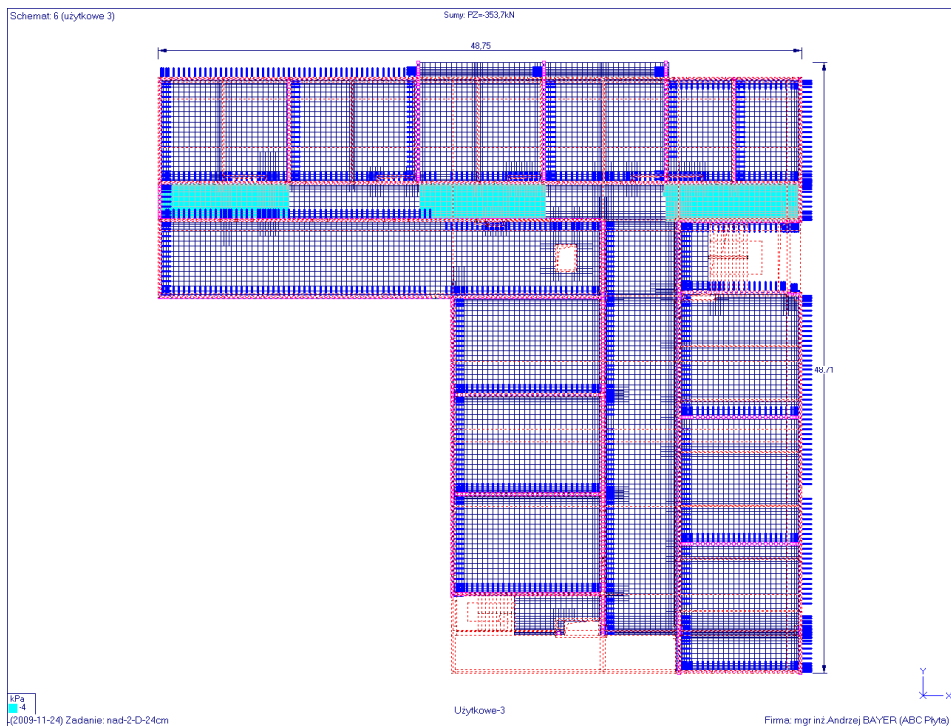
**OBCIĄŻENIA**



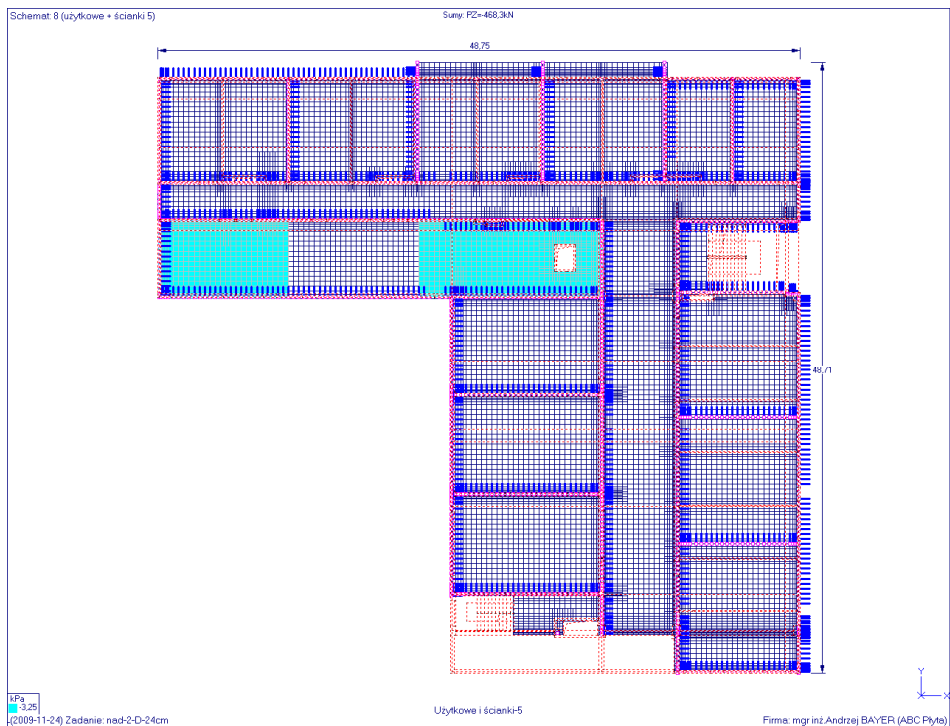
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



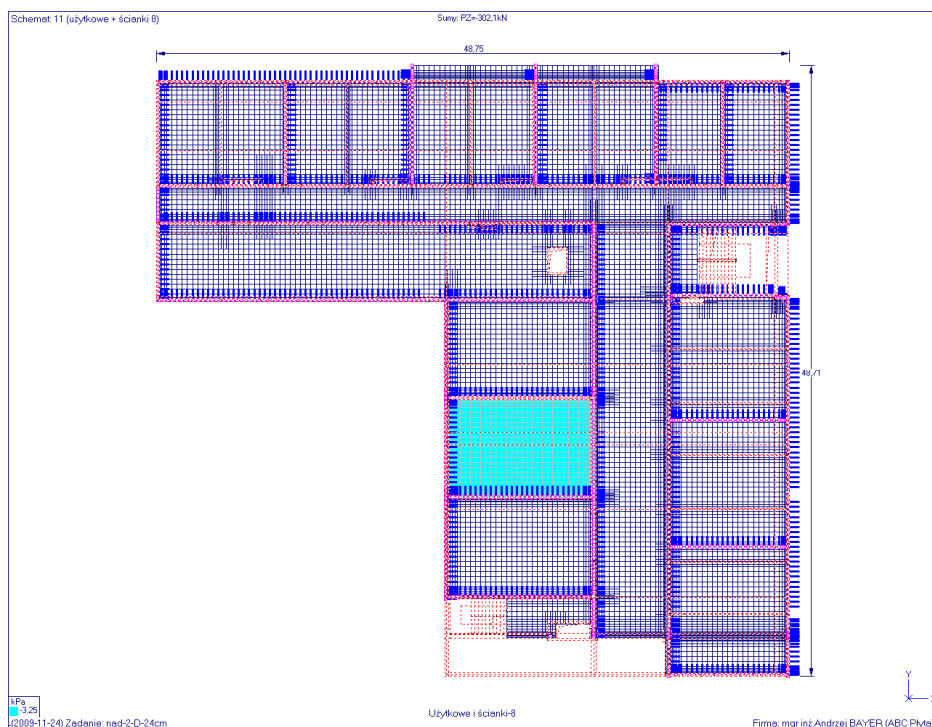
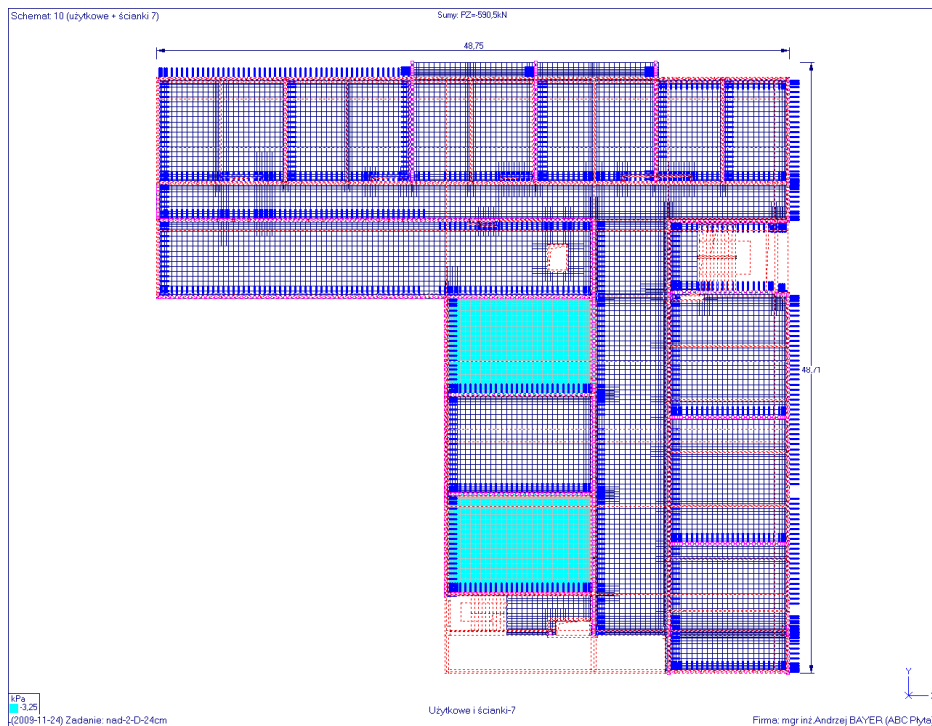
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



POZOSTAŁE SCHEMATY OBCIĄŻEŃ ZMIENNYCH WYKONANO ANALOGICZNIE

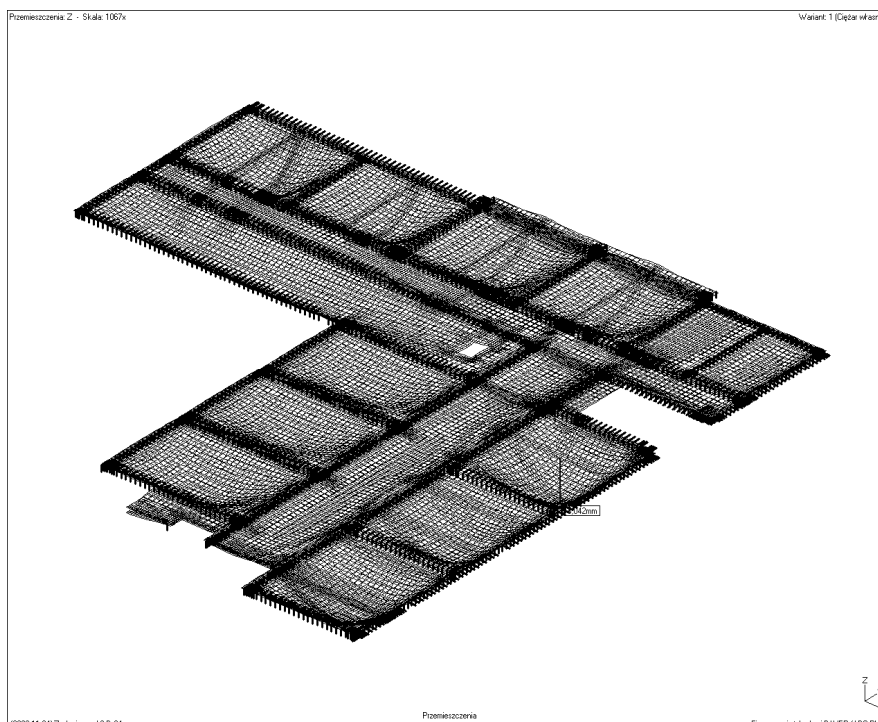
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**

Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**MNOŻNIKI I ATRYBUTY**

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut		
1	Ciężar własny	1,1	1,1	1	Stały		
2	warstwy liniowe	1,25	1,25	1	Stały		
3	użytkowe	+	ści	1,3	1,3	1	Zmienny
4	użytkowe	+	ści	1,3	1,3	1	Zmienny
5	użytkowe	3	1,3	1,3	1	Zmienny	
6	użytkowe	4	1,3	1,3	1	Zmienny	
7	użytkowe	+	ści	1,3	1,3	1	Zmienny
8	użytkowe	+	ści	1,3	1,3	1	Zmienny
9	użytkowe	+	ści	1,3	1,3	1	Zmienny
10	użytkowe	+	ści	1,3	1,3	1	Zmienny
11	użytkowe	+	ści	1,3	1,3	1	Zmienny
12	użytkowe	9	1,3	1,3	1	Zmienny	
13	użytkowe	10	1,3	1,3	1	Zmienny	
14	użytkowe	11	1,3	1,3	1	Zmienny	
15	użytkowe	+	ści	1,3	1,3	1	Zmienny
16	użytkowe	+	ści	1,3	1,3	1	Zmienny
17/1	Dodatkowy	1	1	1	Wyłączony		

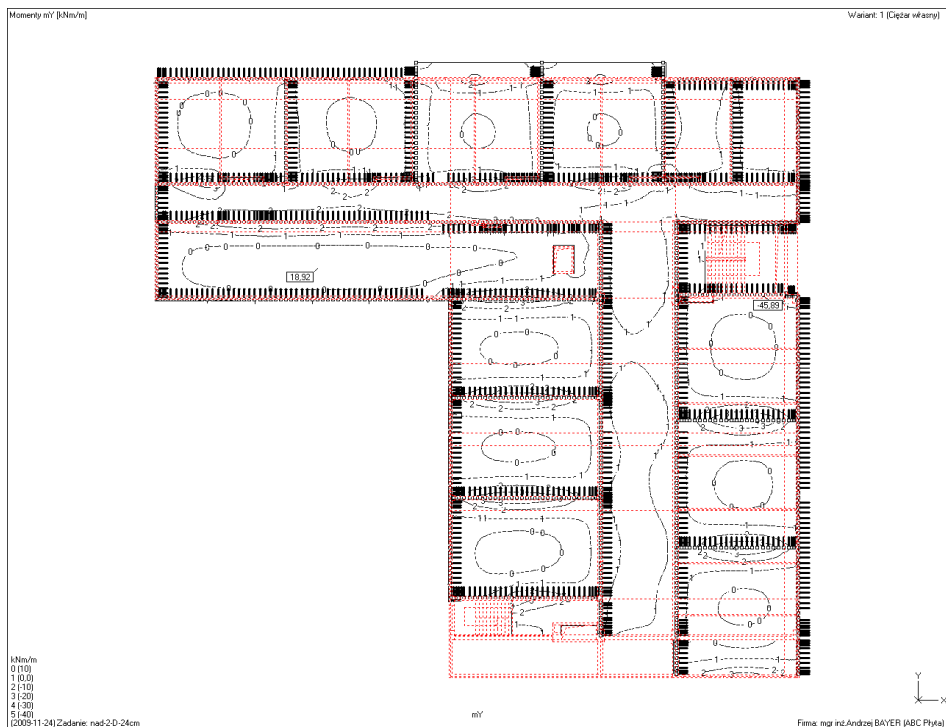
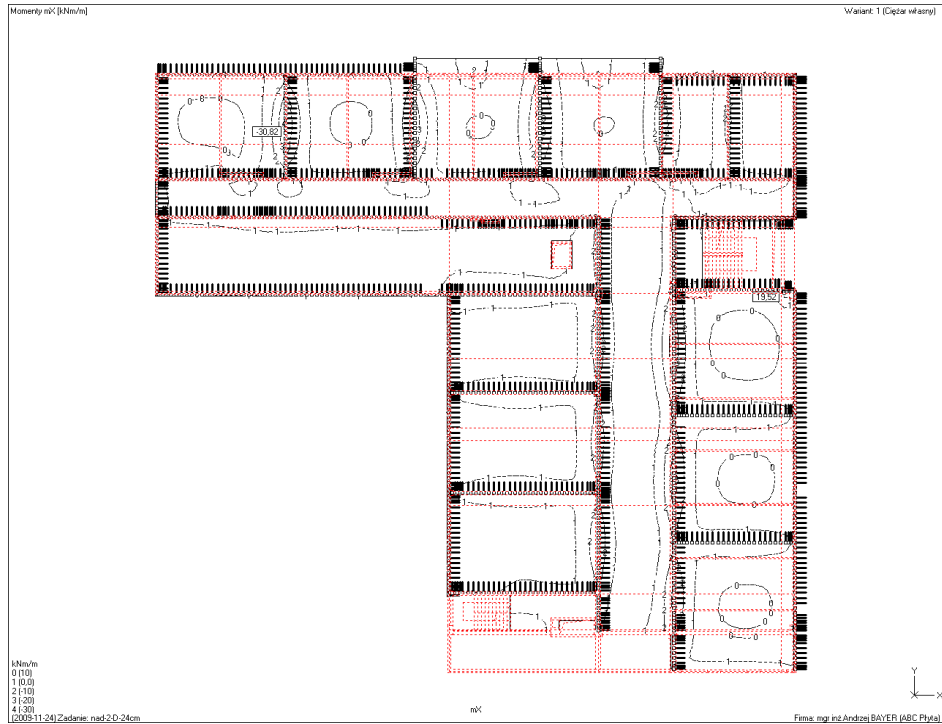
**PRZEMIESZCZENIA**



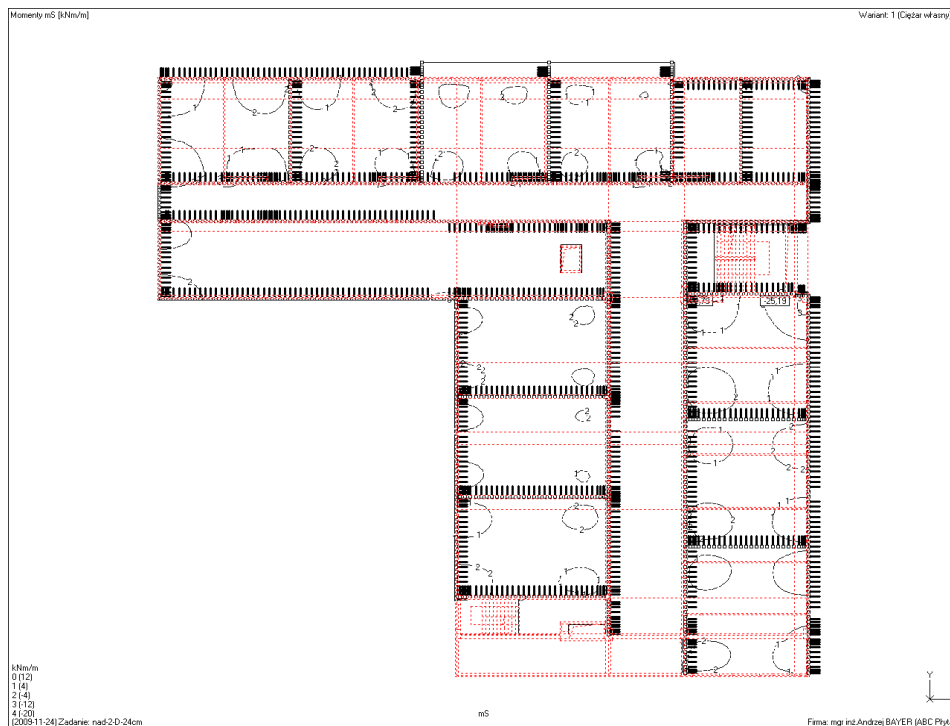


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

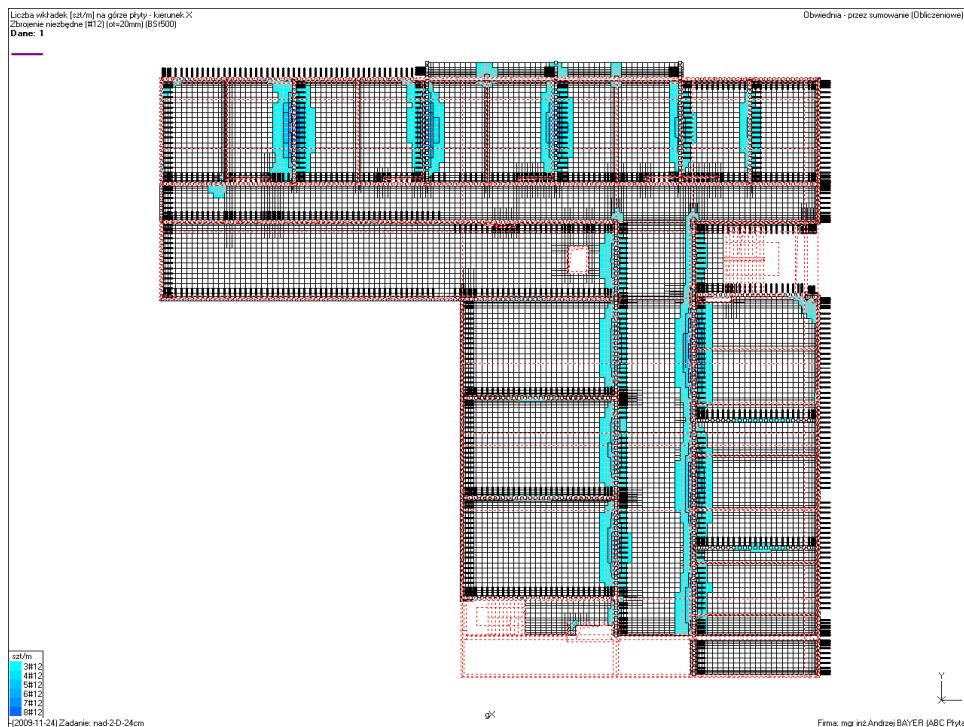
**WYNIKI**



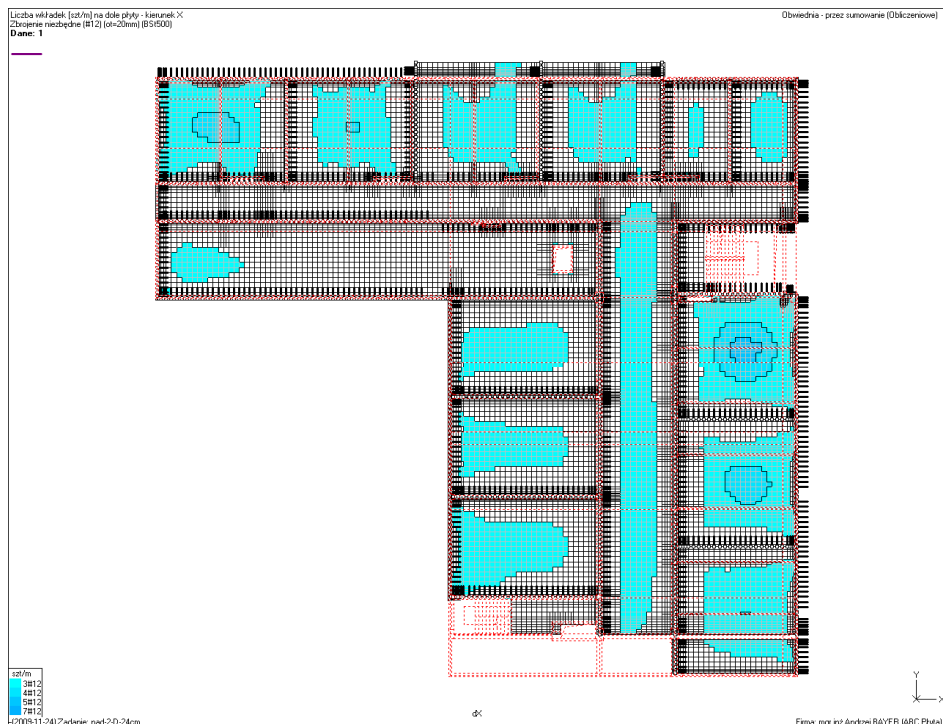
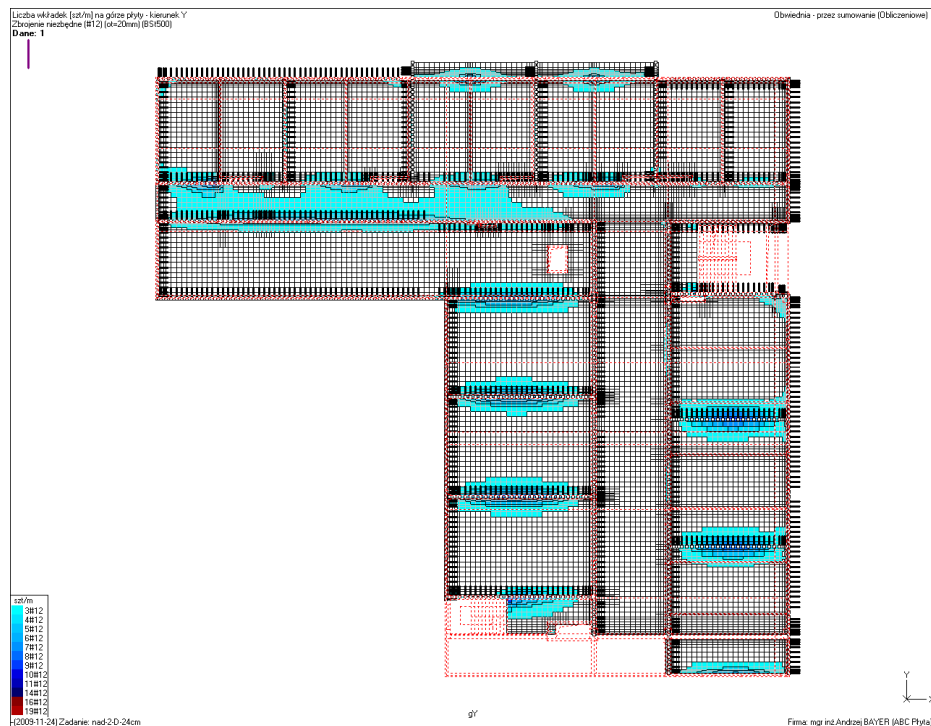
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



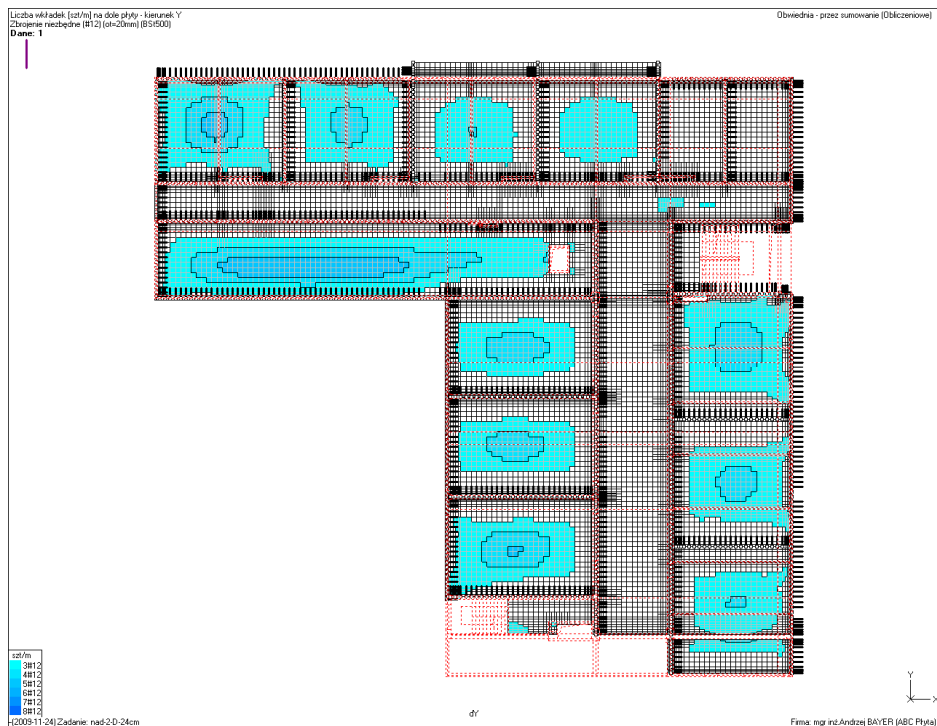
**ZBROJENIE**



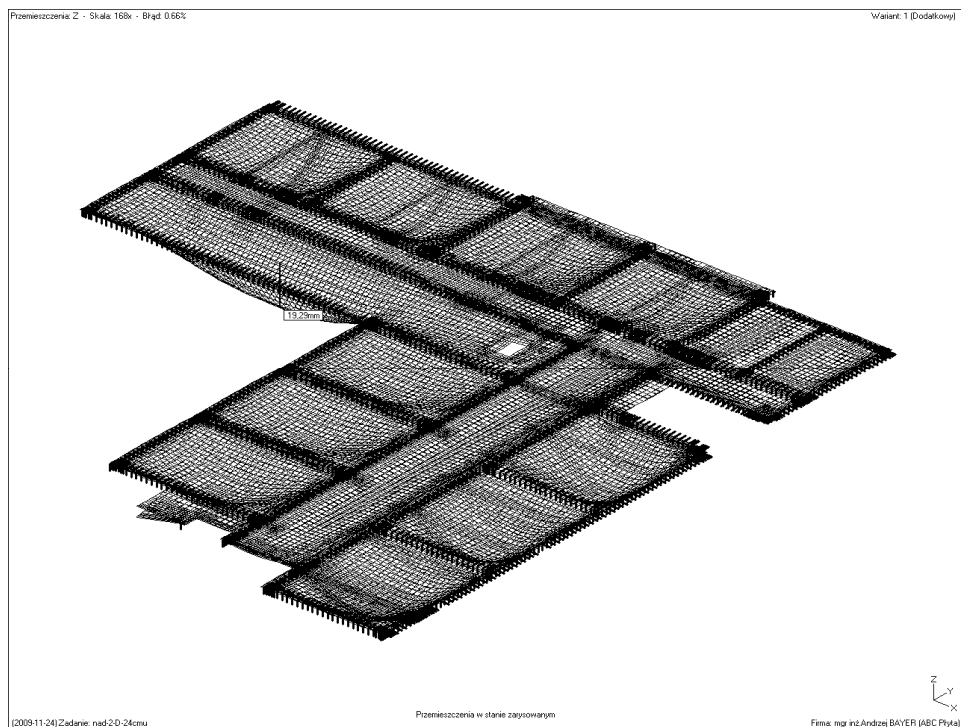
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



**PRZEMIESZCZENIA W STANIE ZARYSOWANYM**

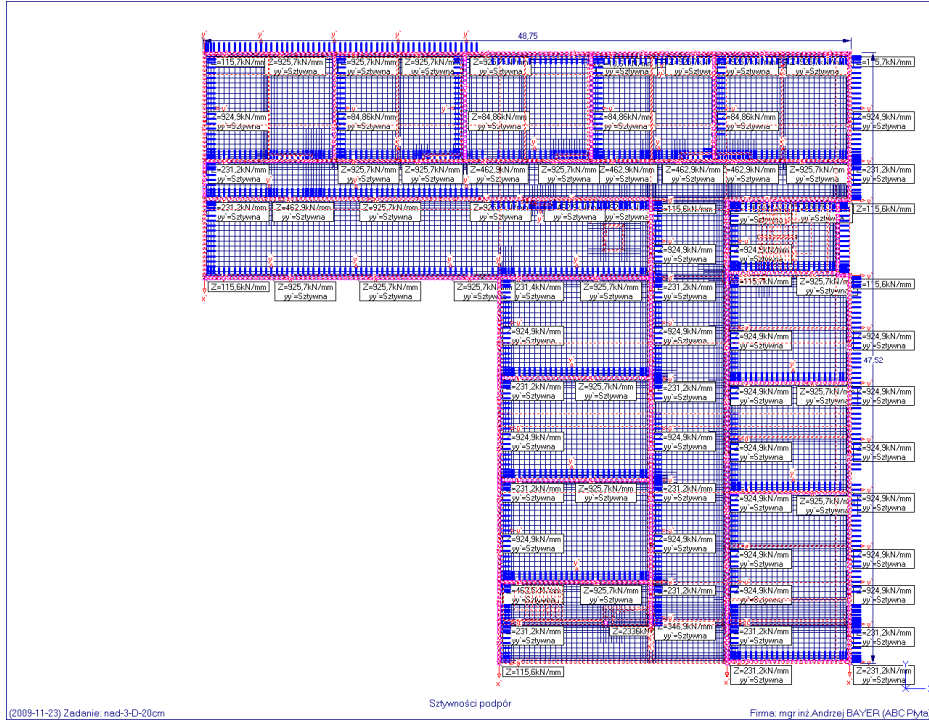


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

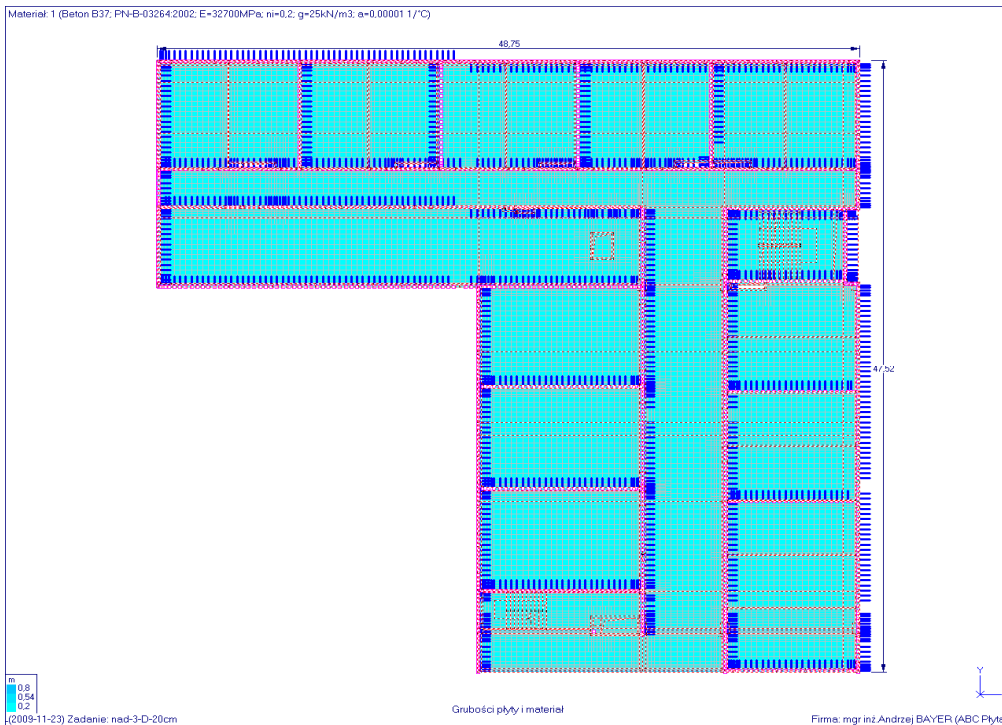
**STROPODACH NAD III PIĘTREM „SEKCJA D”**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**SZTYWNOŚCI PODPÓR**

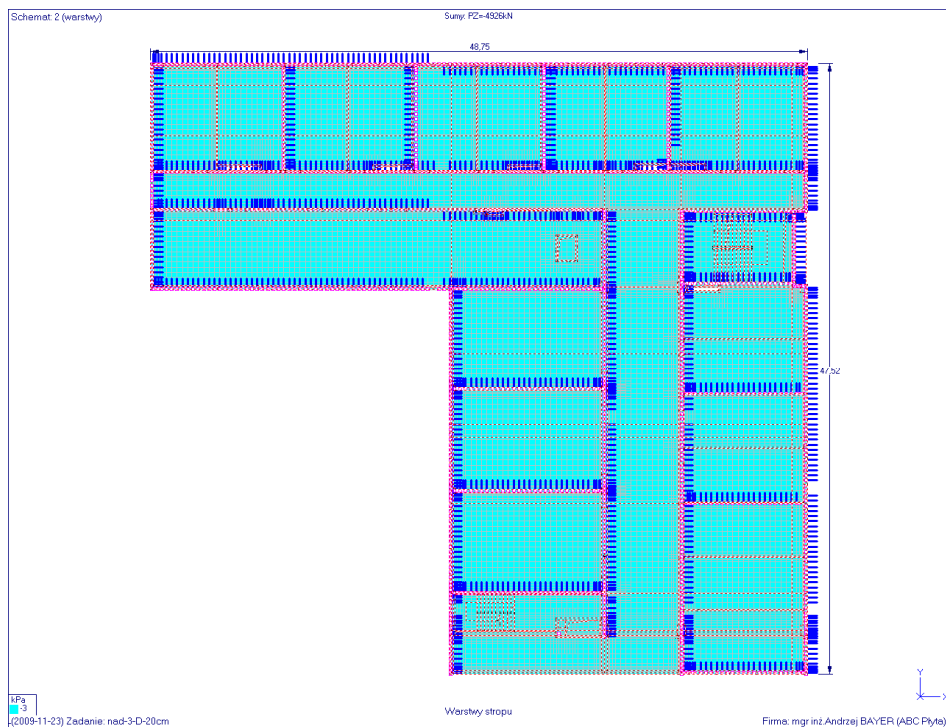
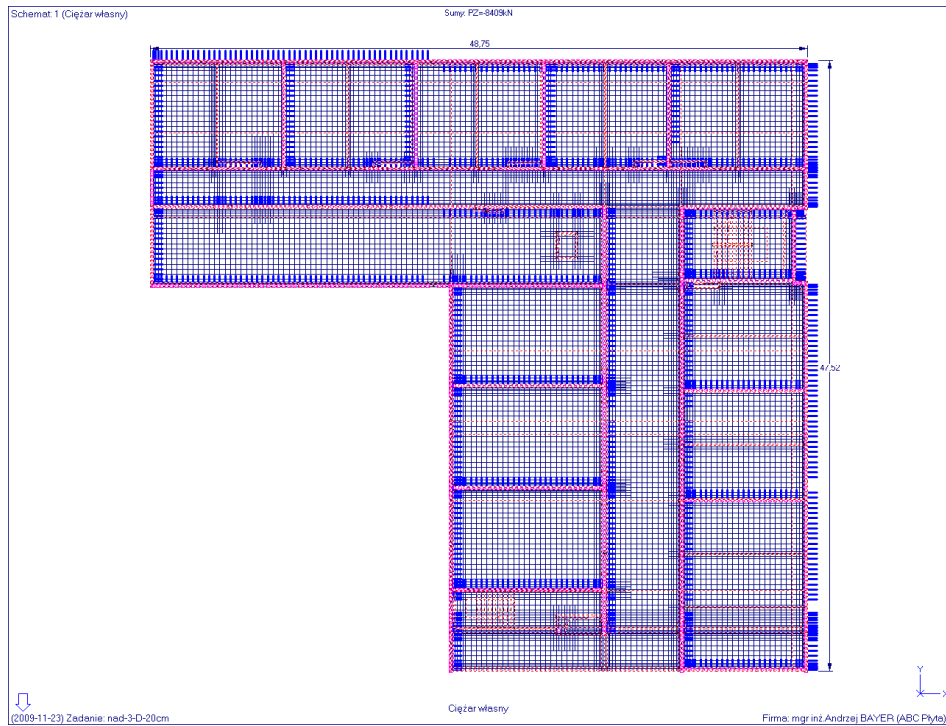


**GRUBOŚCI PŁYTY I MATERIAŁ**

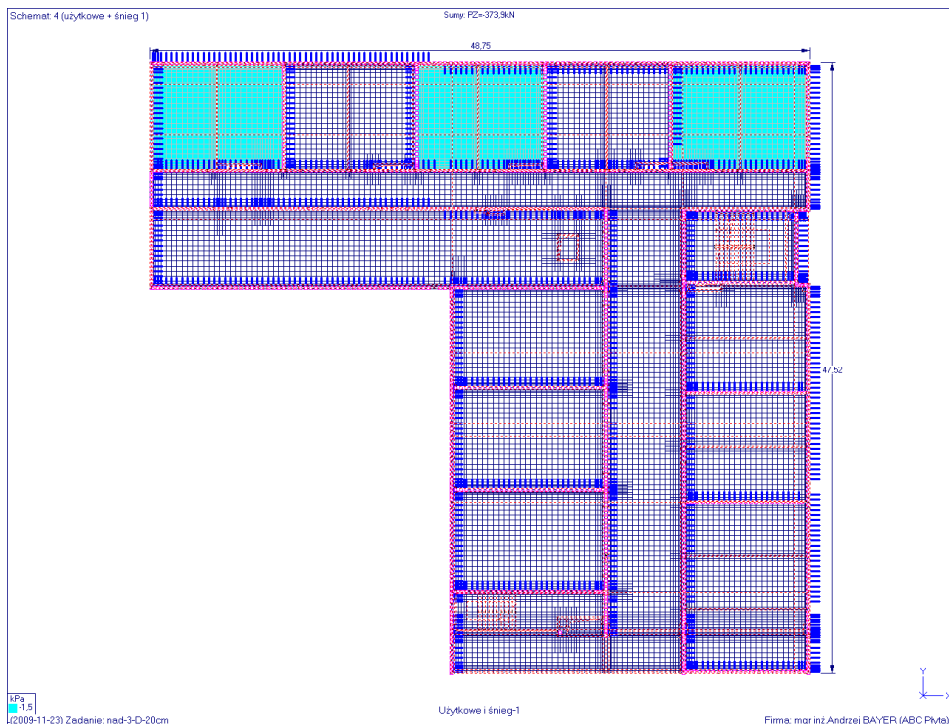
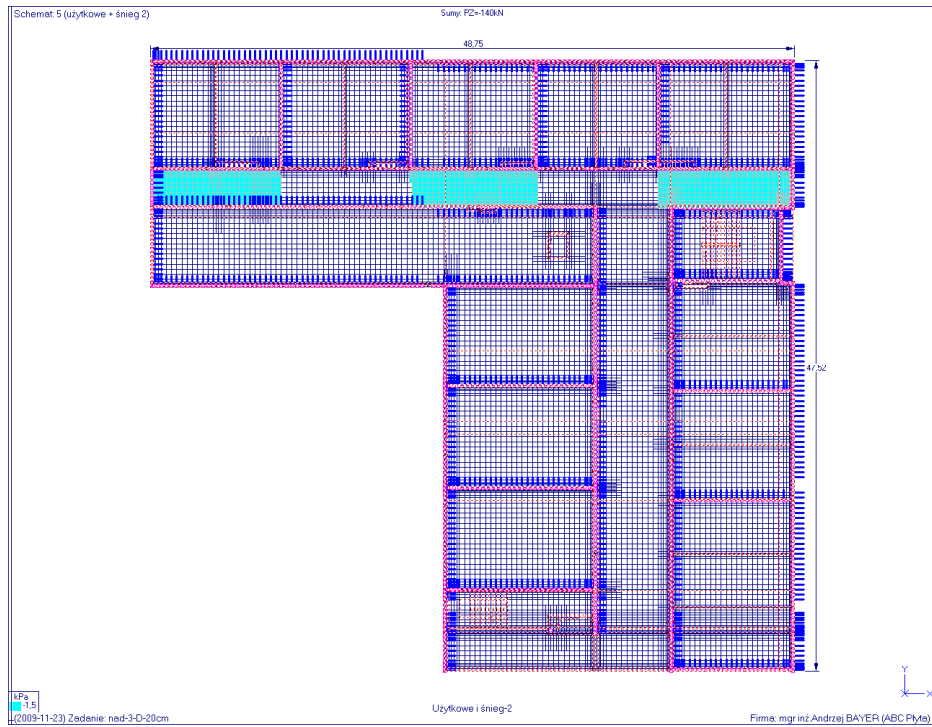


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**OBCIĄŻENIA**

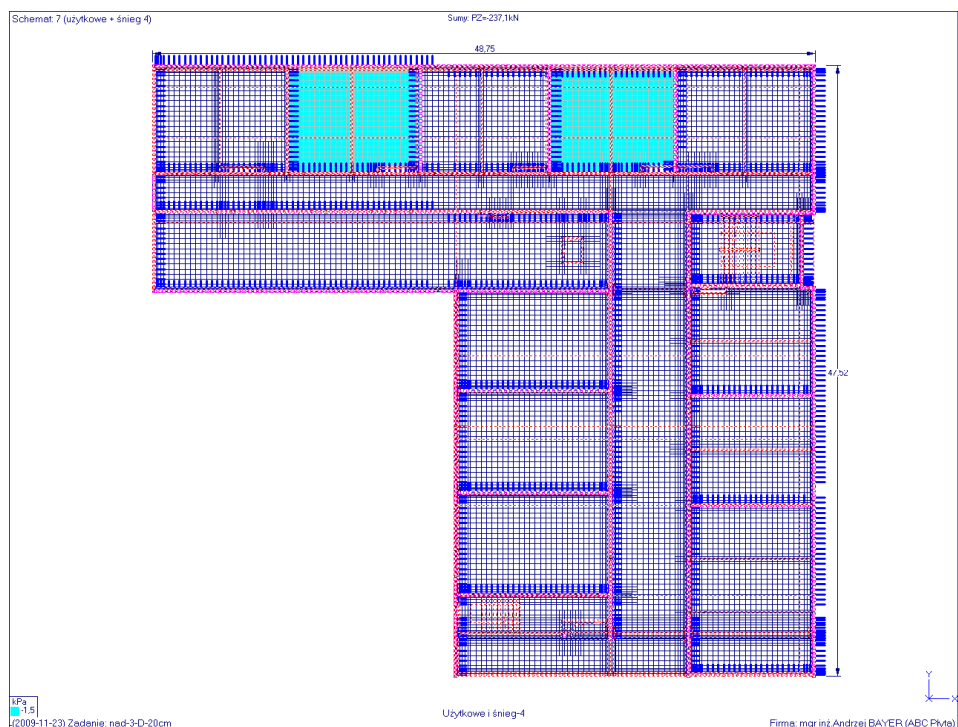
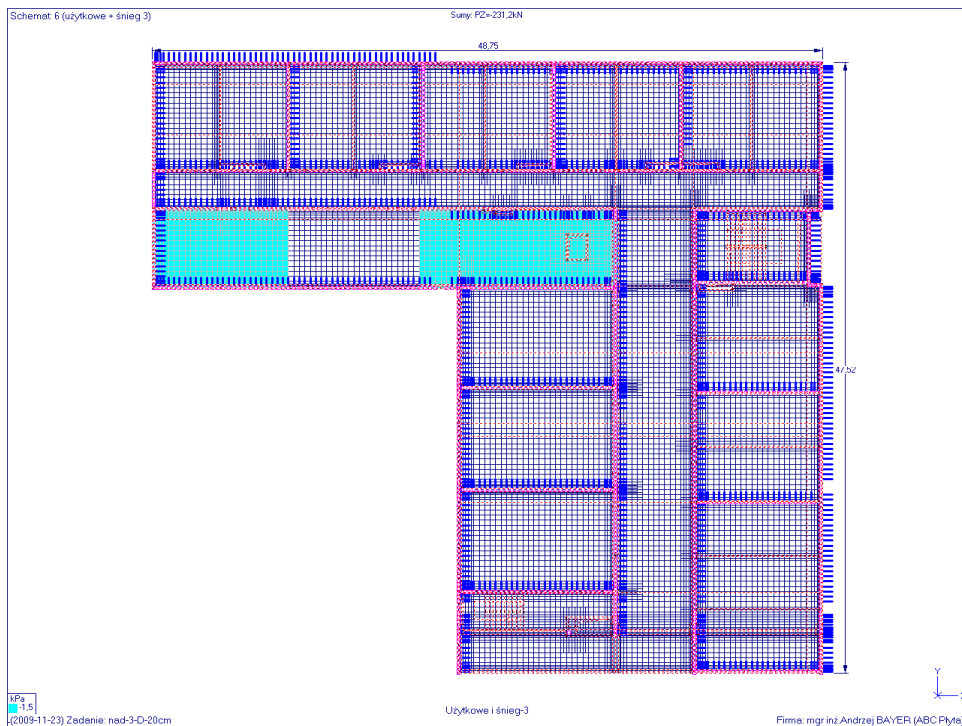


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

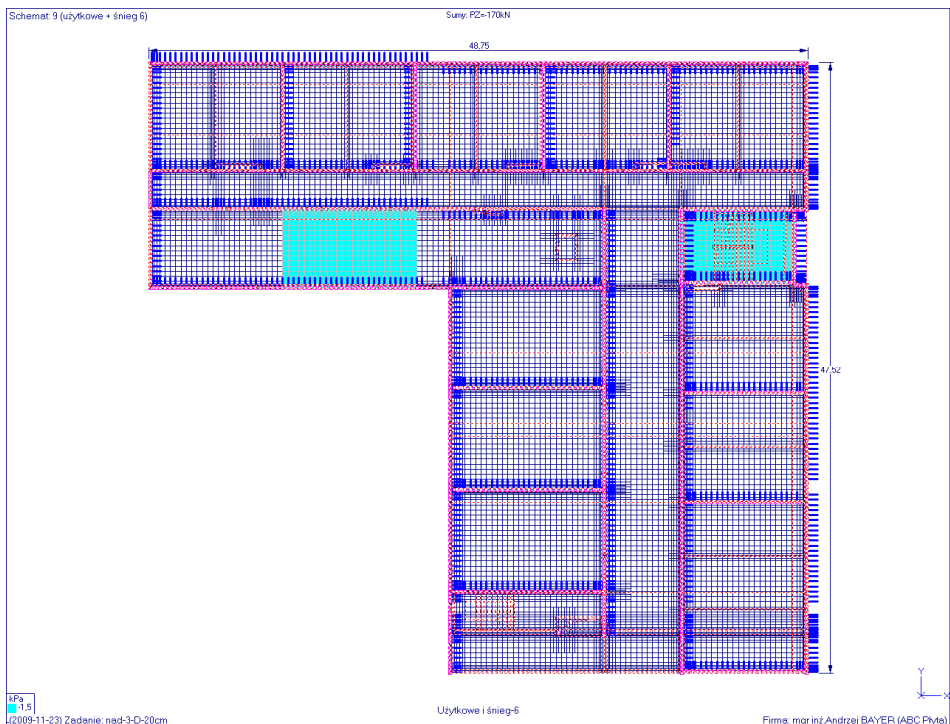
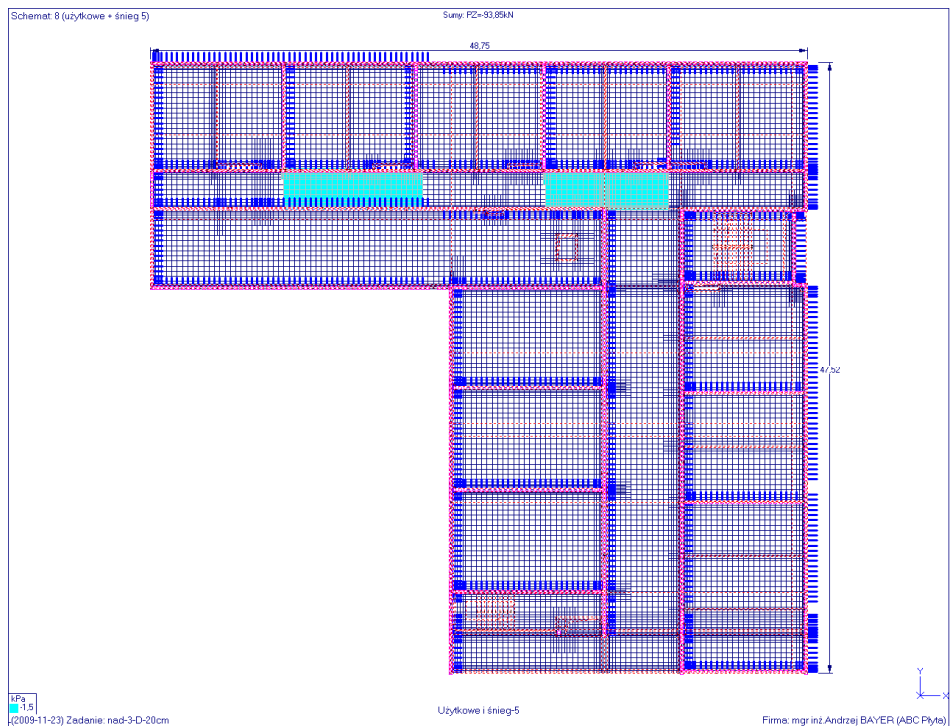




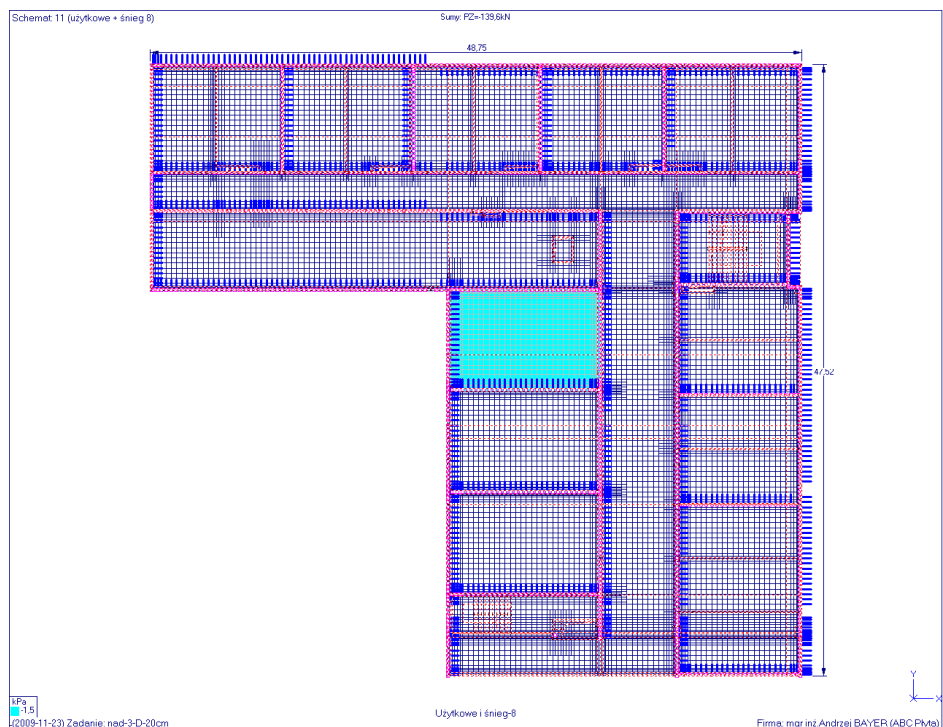
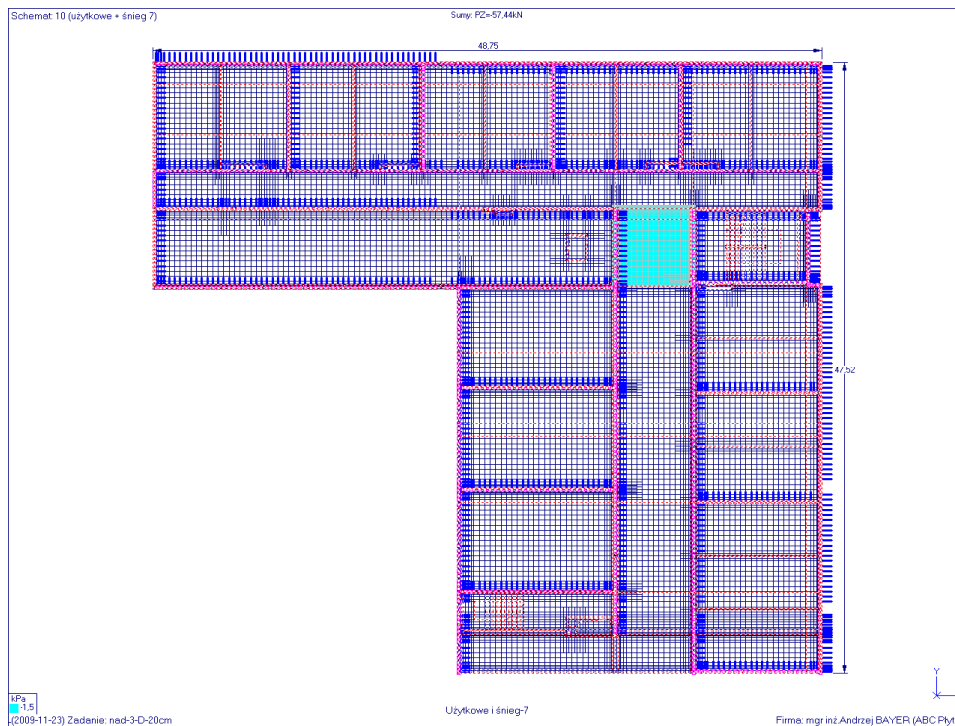
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



POZOSTAŁE SCHEMATY OBCIĄŻEŃ ZMIENNYCH WYKONANO ANALOGICZNIE

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**

Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18

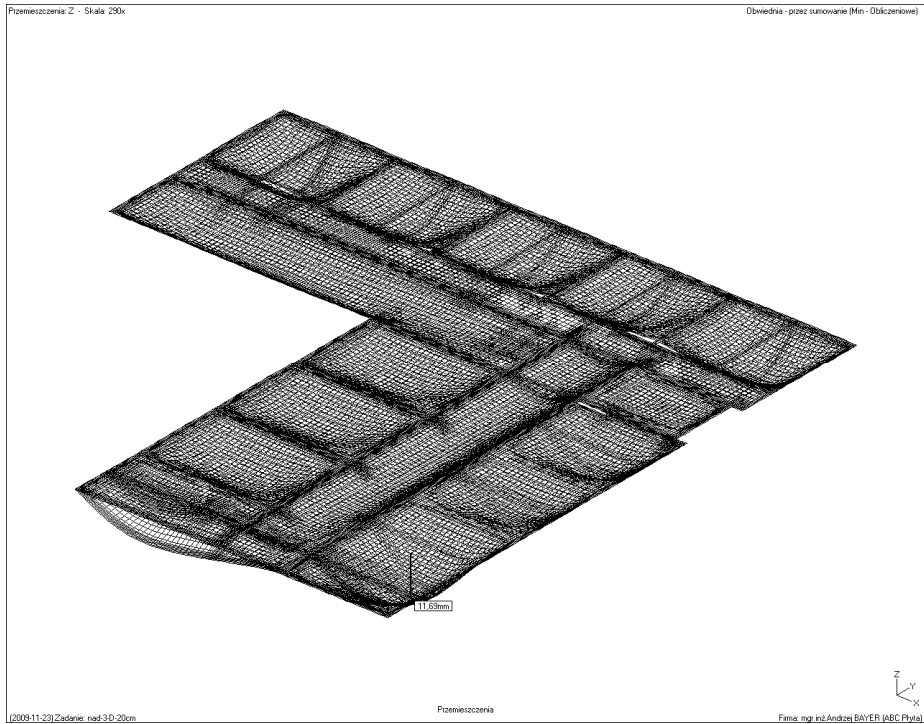
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**MNOŻNIKI I ATRYBUTY**

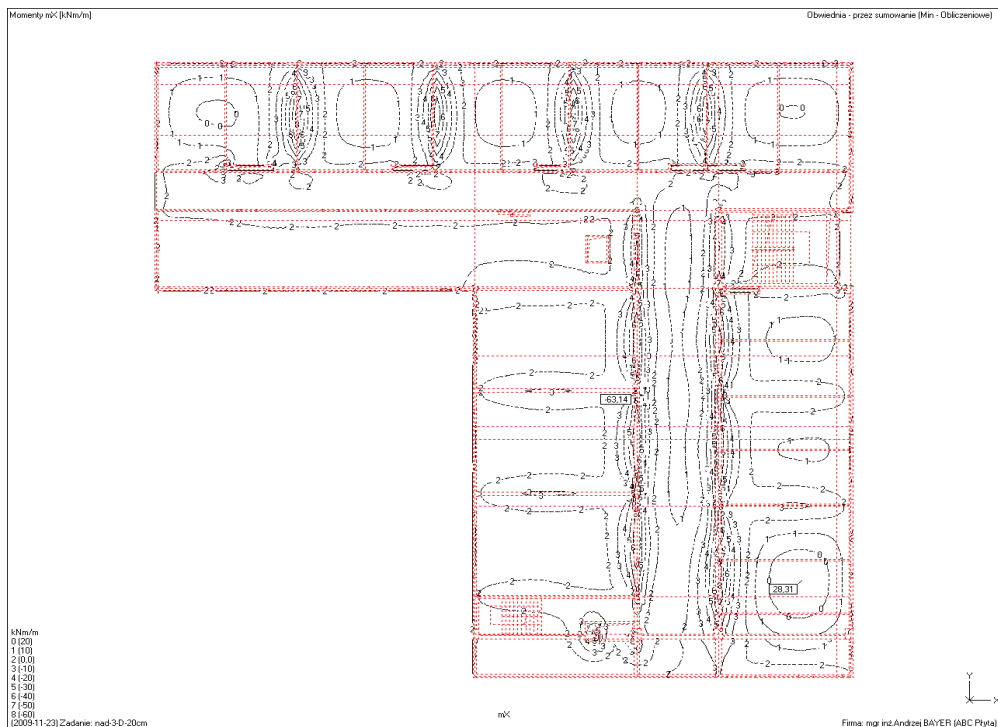
Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut		
1	Ciężar własny	1,1		1,1	1		Stały
2	warstwy	1,25		1,25	1		Stały
3	urządzenia	dac		1,4	1,4	1	Zmienny
4	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
5	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
6	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
7	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
8	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
9	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
10	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
11	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
12	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
13	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
14	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
15	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
16	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
17	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
18	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
19	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
20	użytkowe	+	śni	1,4	1,4	1	Zmienny
21/1	Dodatkowy	1		1	1		Wyłączony

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

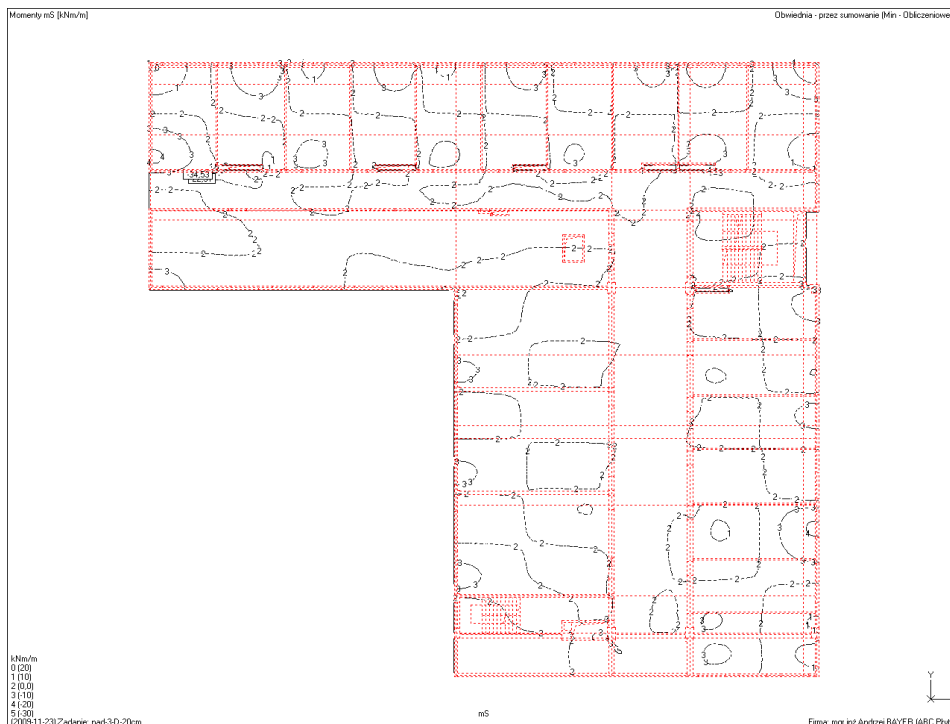
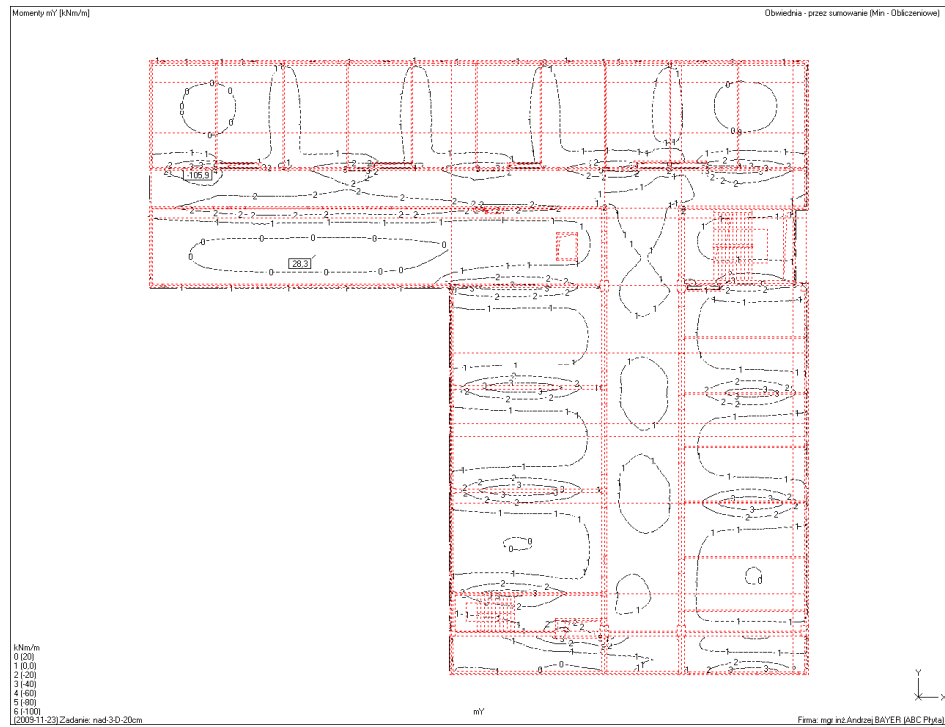
**PRZEMIESZCZENIA**



**WYNIKI**

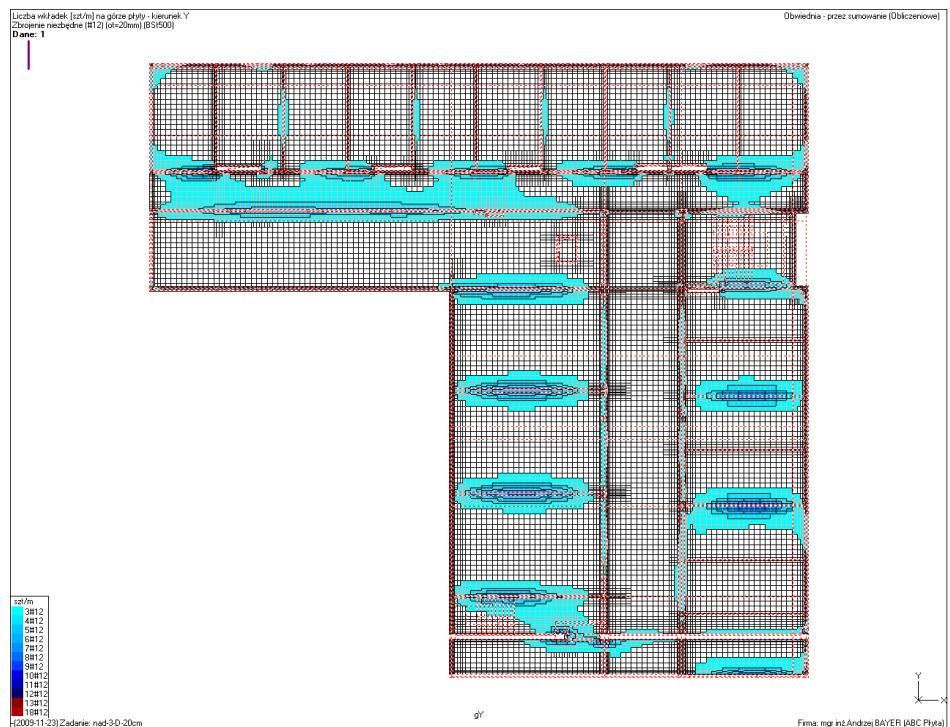
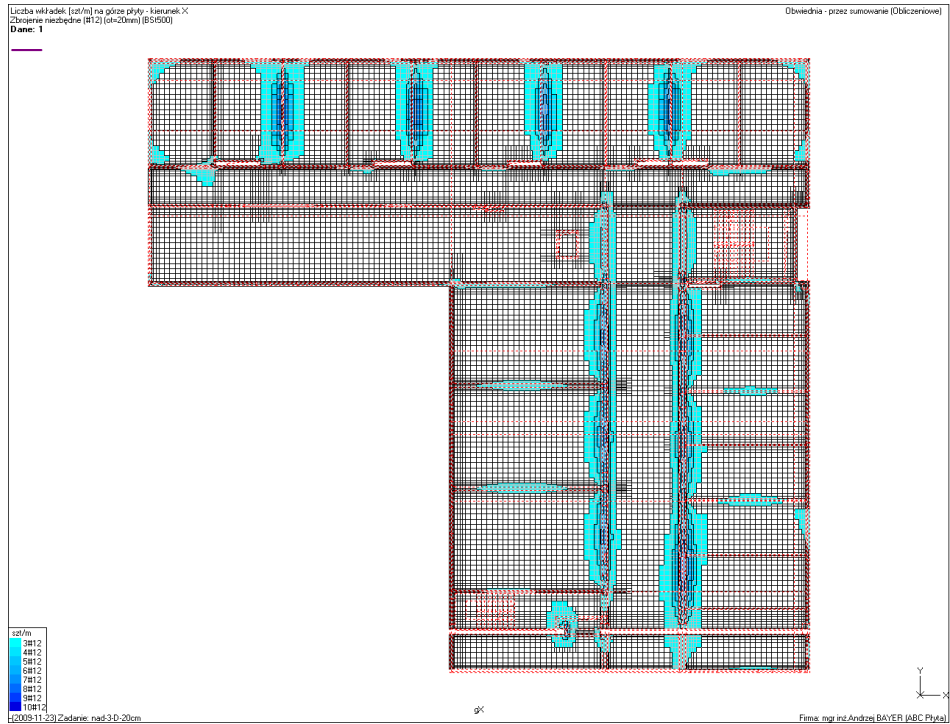


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

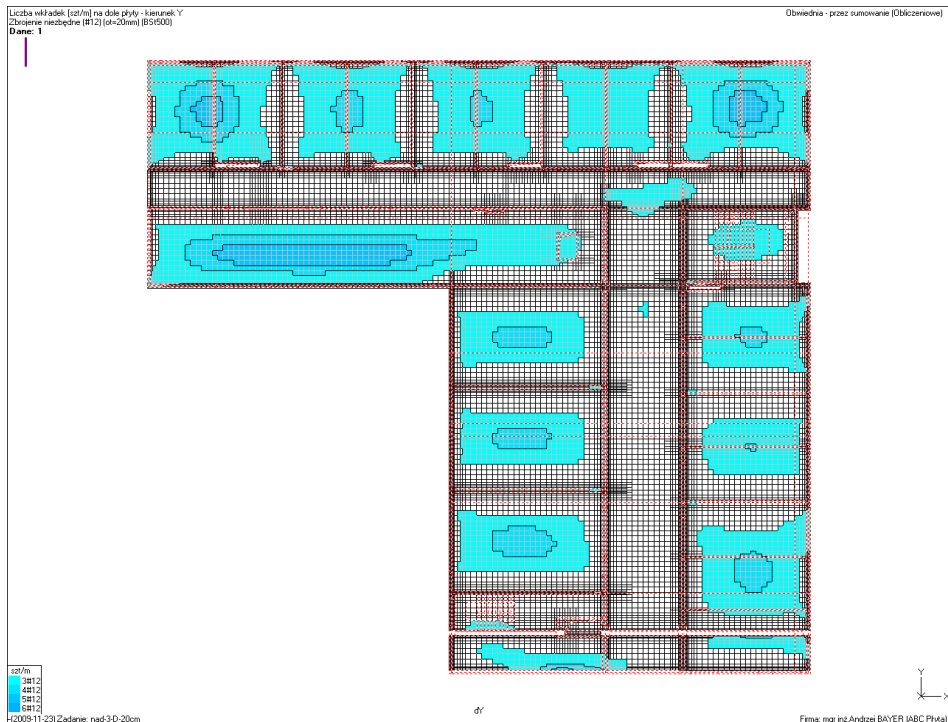
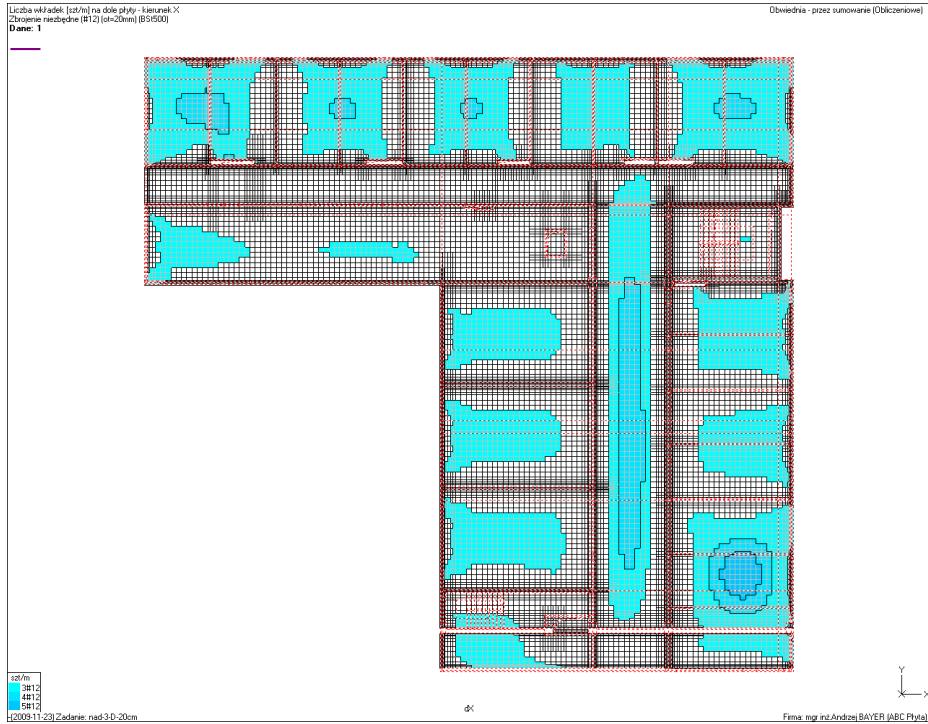


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**ZBROJENIE**



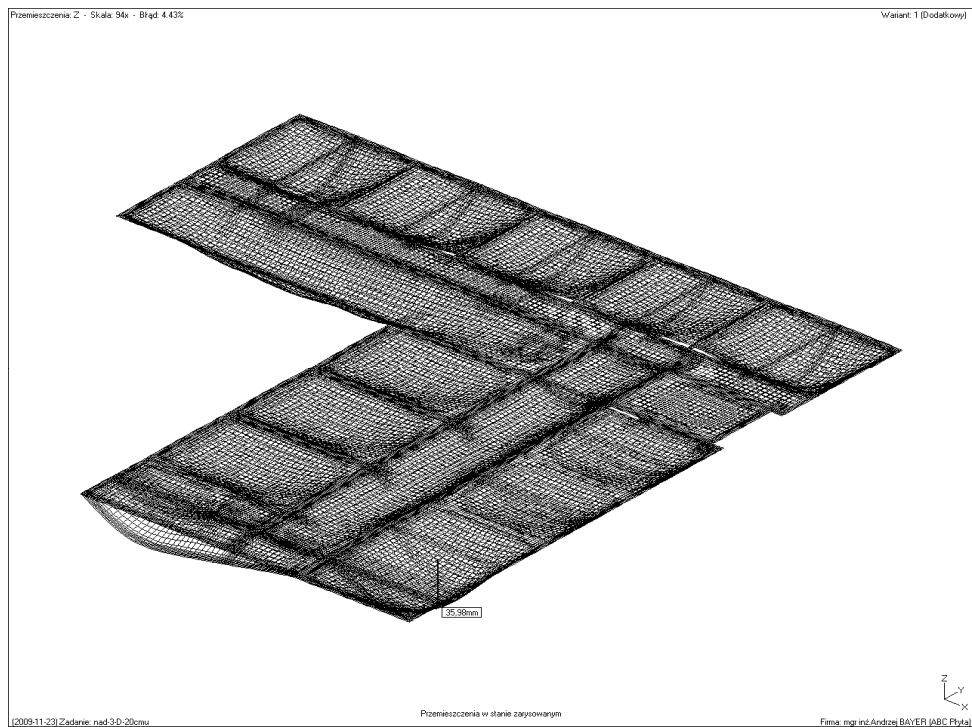
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**





**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**PRZEMIESZCZENIA W STANIE ZARYSOWANYM**

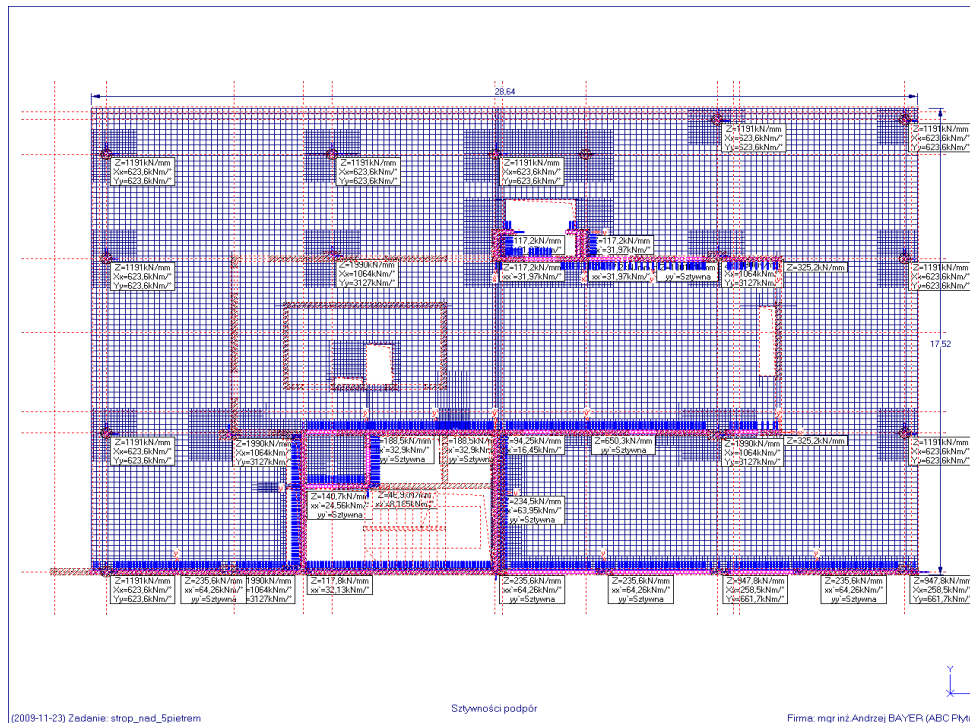


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

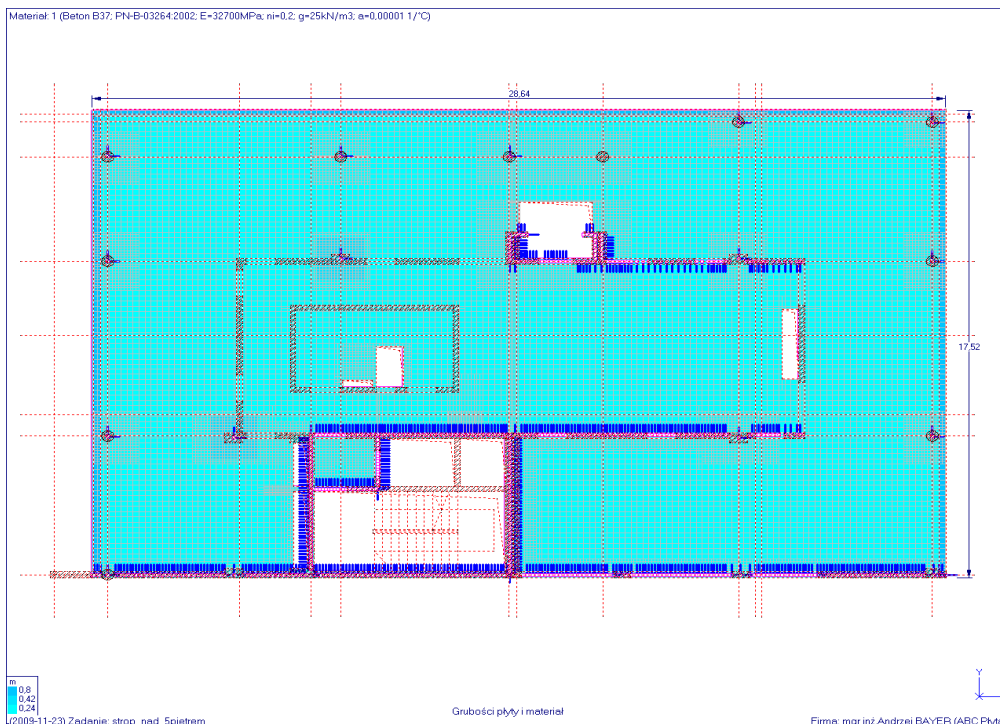
**STROP NAD V PIĘTREM**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**SZTYWNOŚCI PODPÓR**

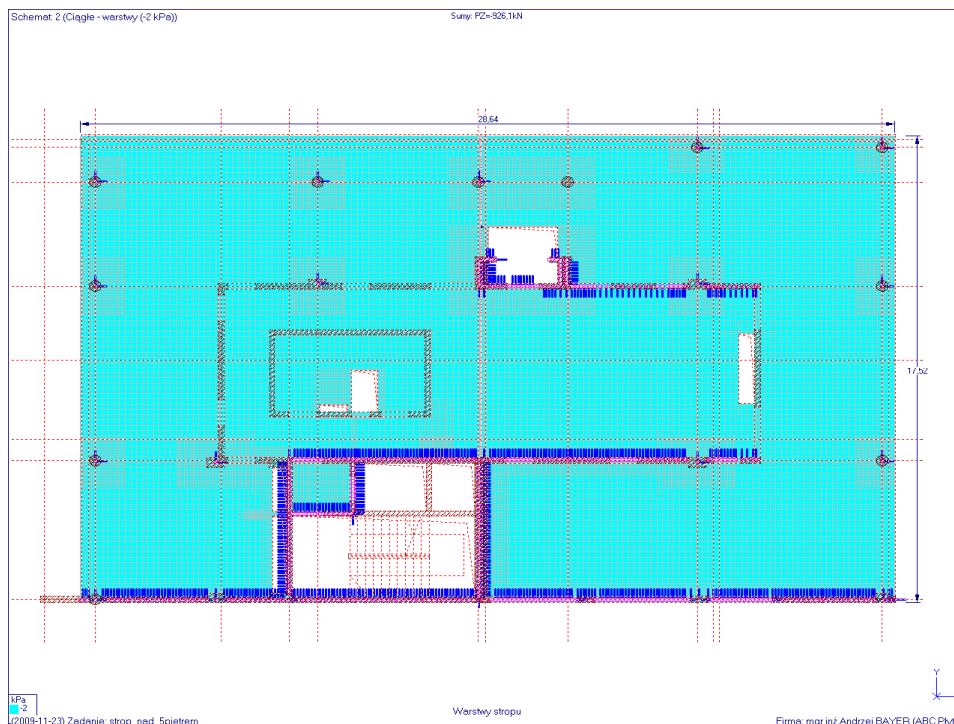
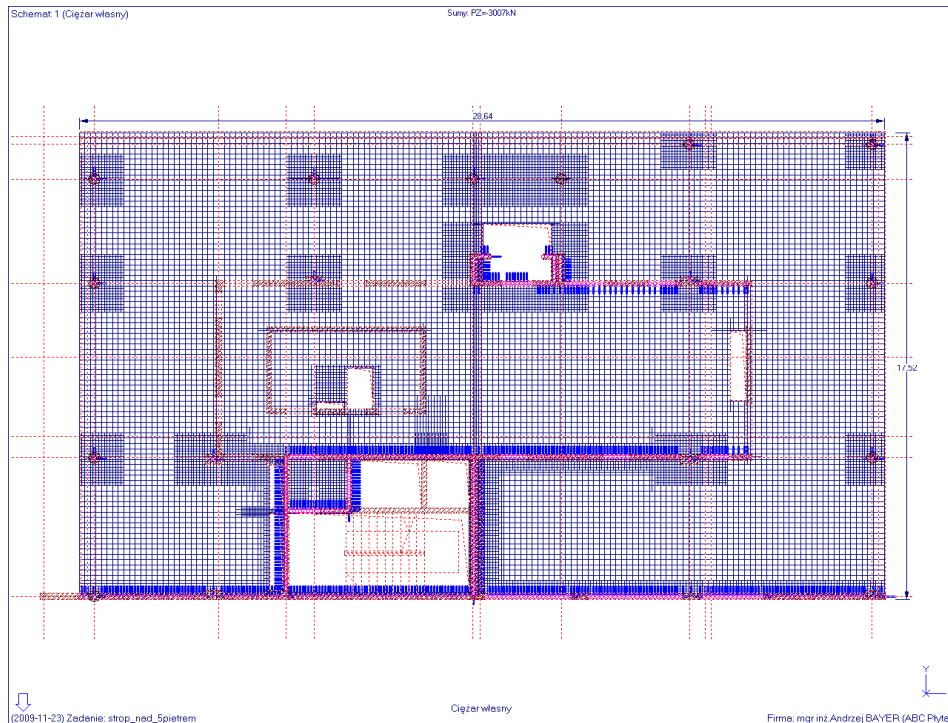


**GRUBOŚCI PŁYTY I MATERIAŁ**

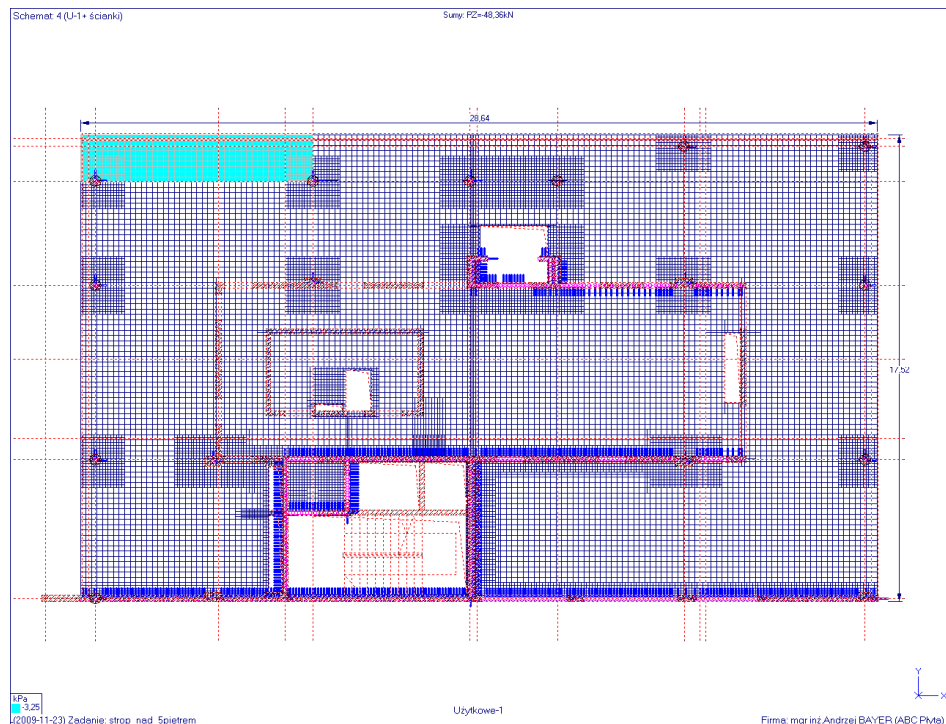
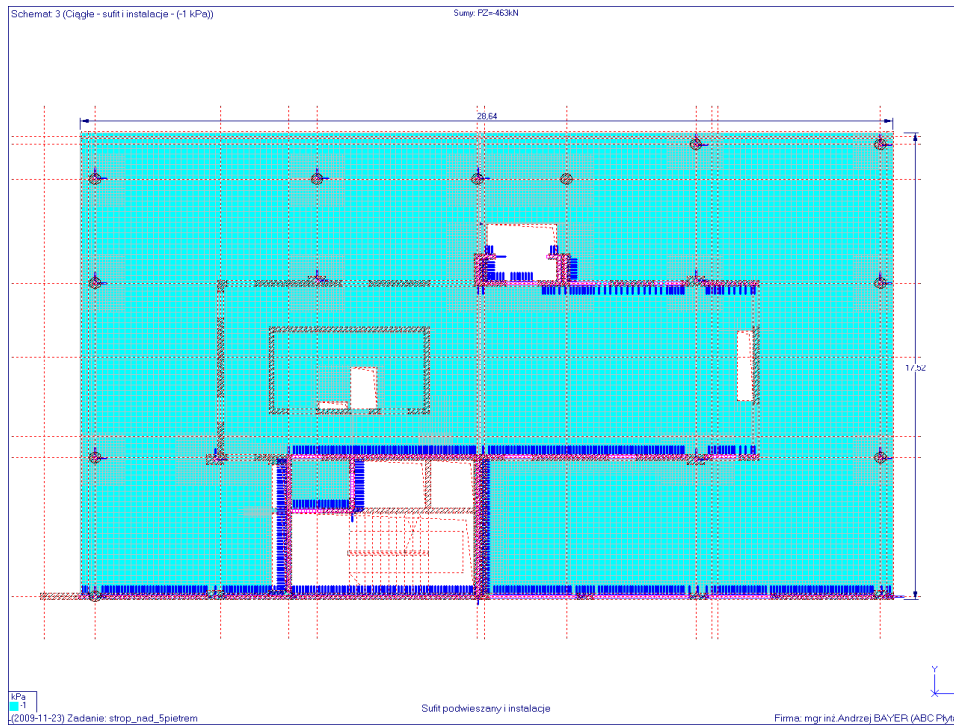


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

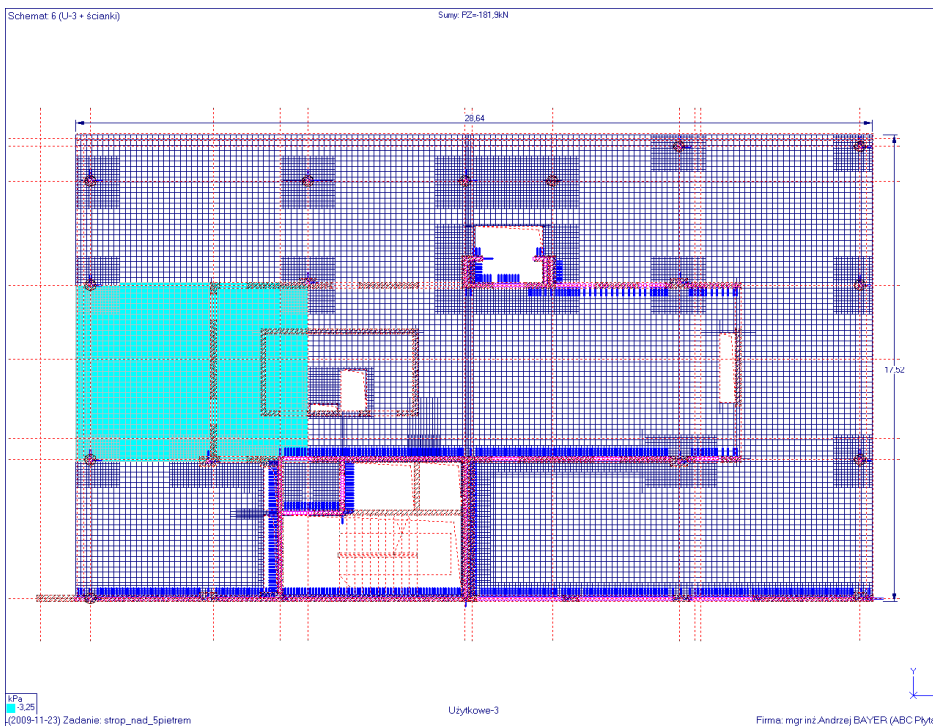
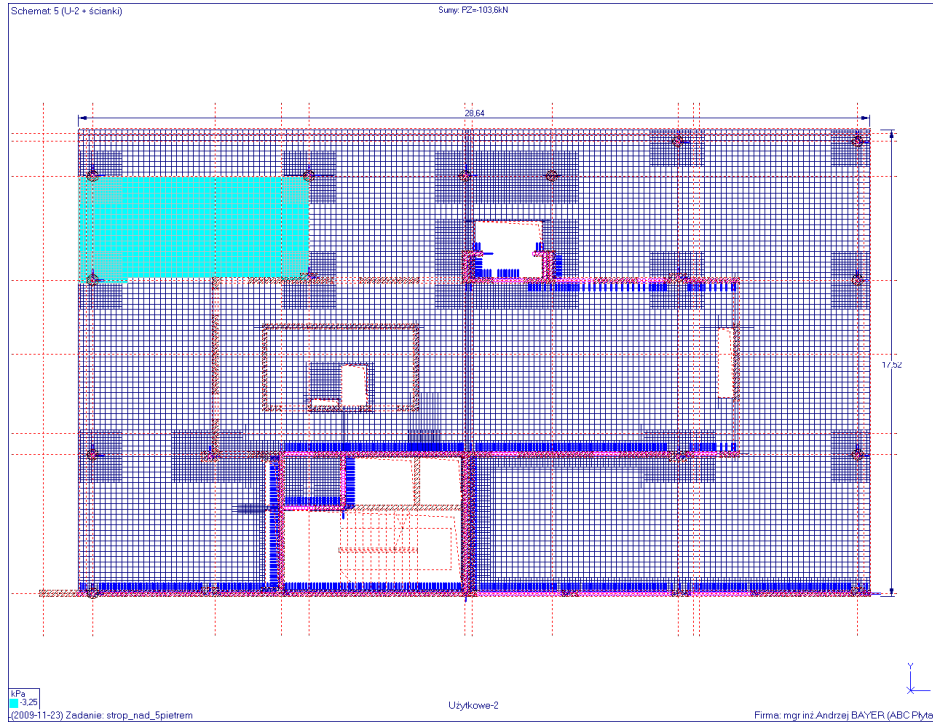
**OBCIĄŻENIA**



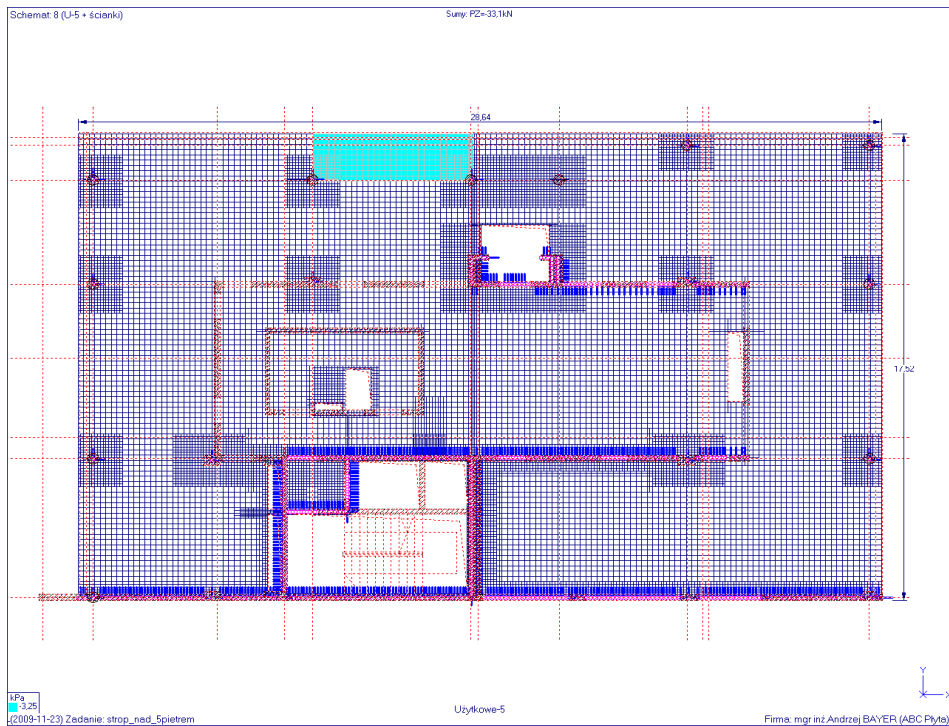
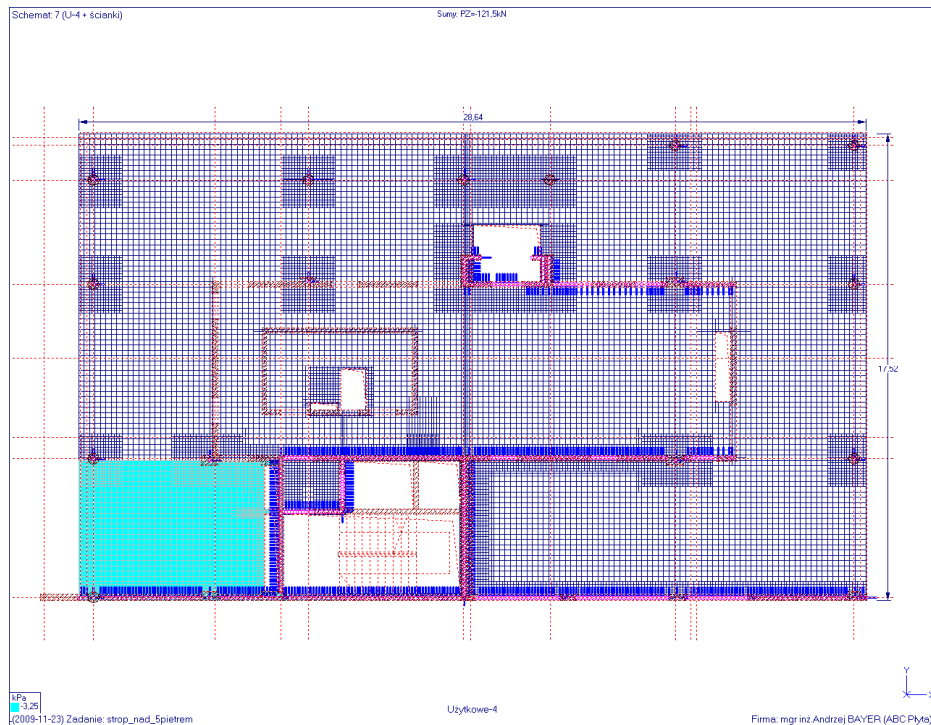
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



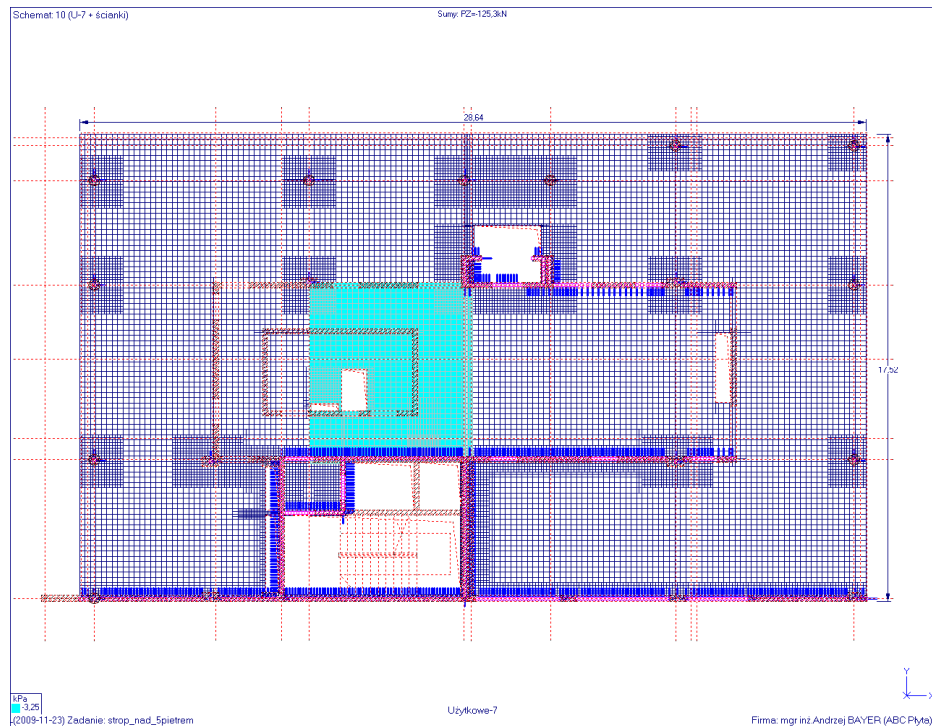
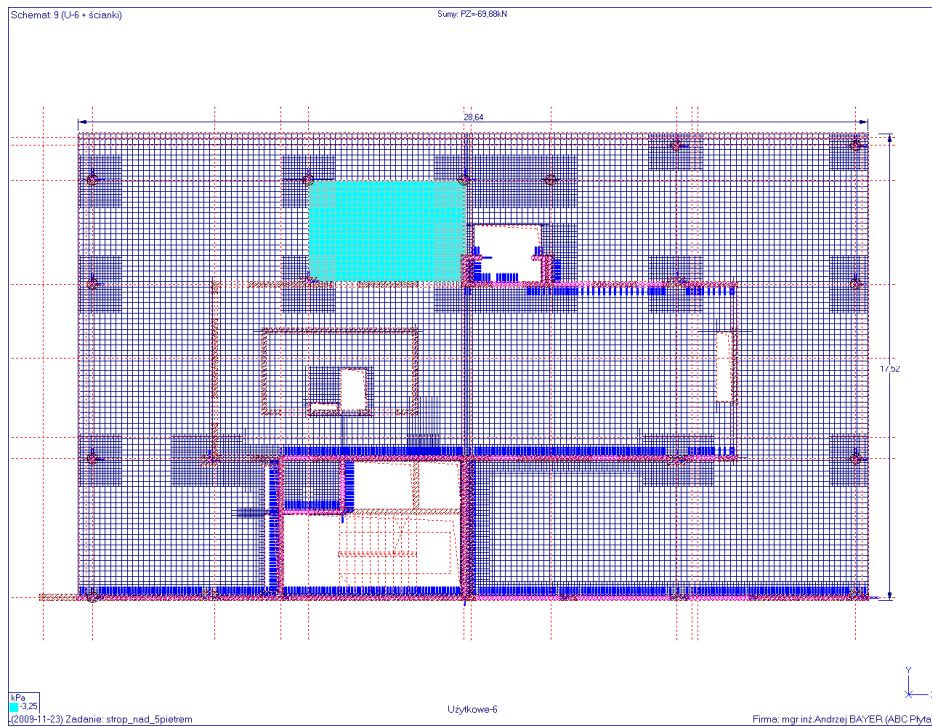
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

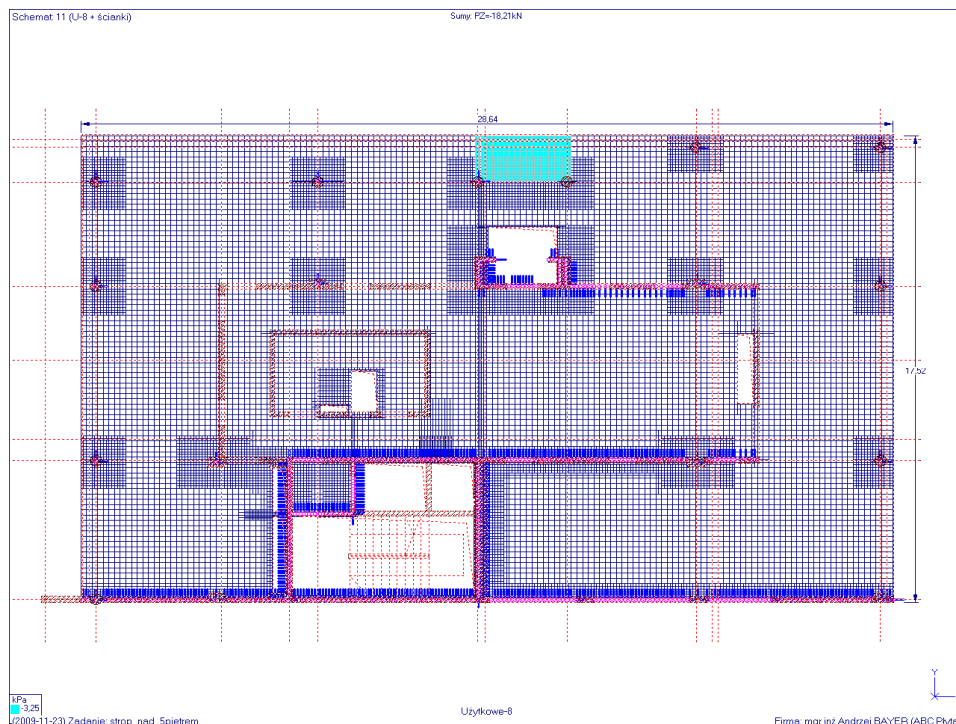


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -





**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



POZOSTAŁE SCHEMATY OBCIĄŻEŃ ZMIENNYCH WYKONANO ANALOGICZNIE

### MNOŻNIKI I ATRYBUTY

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,1		1,1	1 Stały
2	Ciągłe - warst			1,2	1,2 1 Stały
3	Ciągłe - sufit			1,2	1,2 1 Stały
4	U-1+ ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
5	U-2 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
6	U-3 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
7	U-4 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
8	U-5 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
9	U-6 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
10	U-7 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
11	U-8 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
12	U9 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
13	U-10 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
14	U-11 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
15	U-12 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
16	U-13 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
17	U-14 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny
18	U-15 + ścianki	1,3		1,3	1 Zmienny

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**

Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18

- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

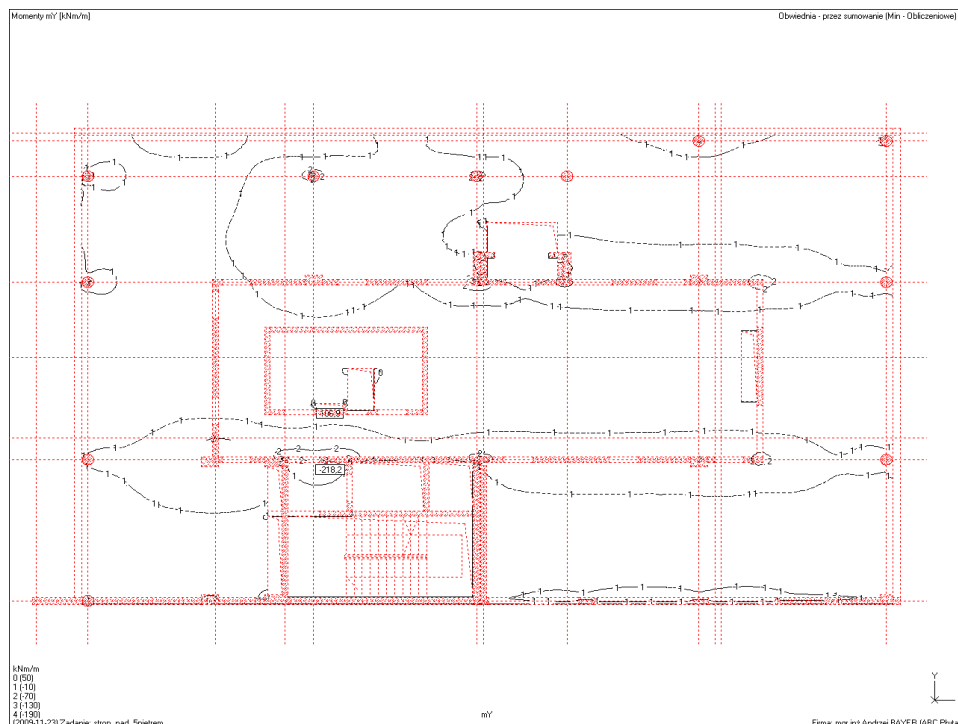
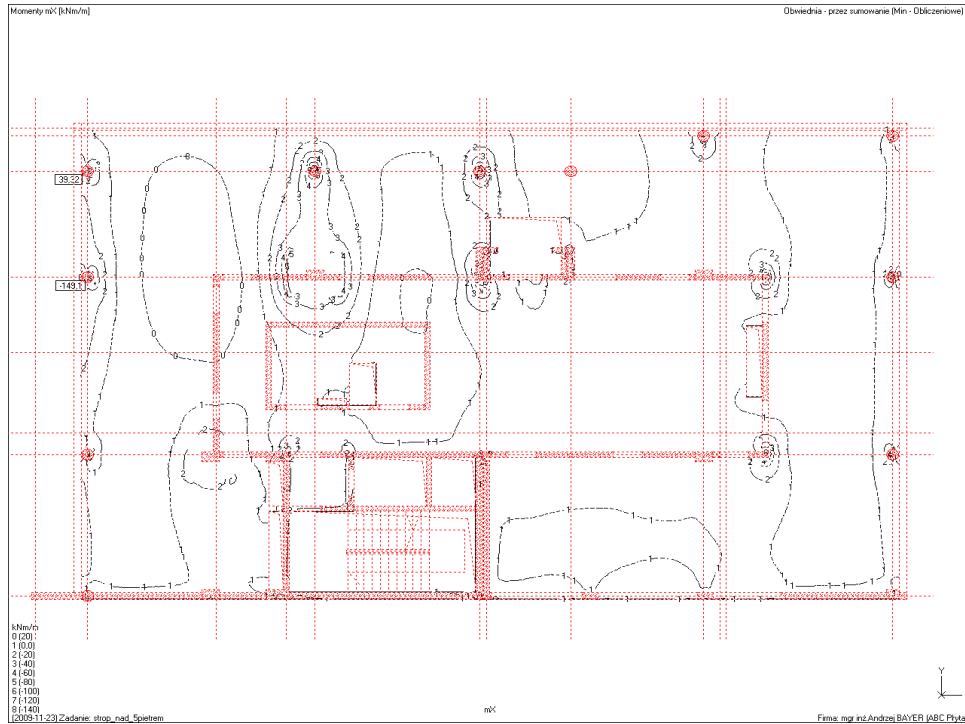
19	U-16	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
20	U-17	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
21	U-18	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
22	U-19	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
23	U-20	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
24	U-21	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
25	U-22	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
26	U-23	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
27	U-24	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
28	ściany balasto	1	1	1	1	Stały
29/1	Dodatkowy	1	1	1	1	Wyłączony

## PRZEMIESZCZENIA

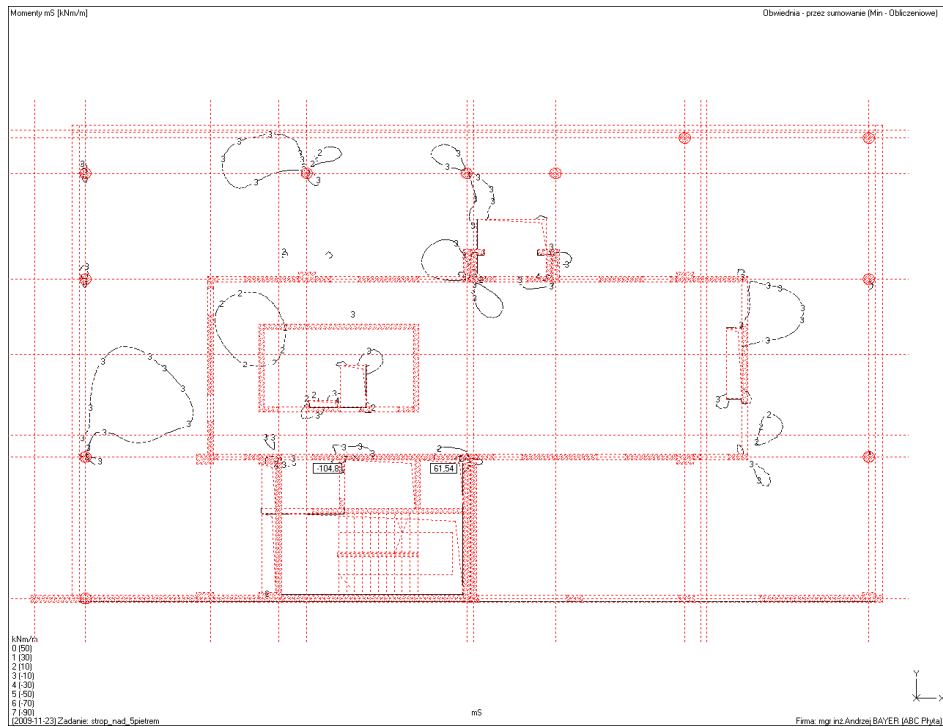


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

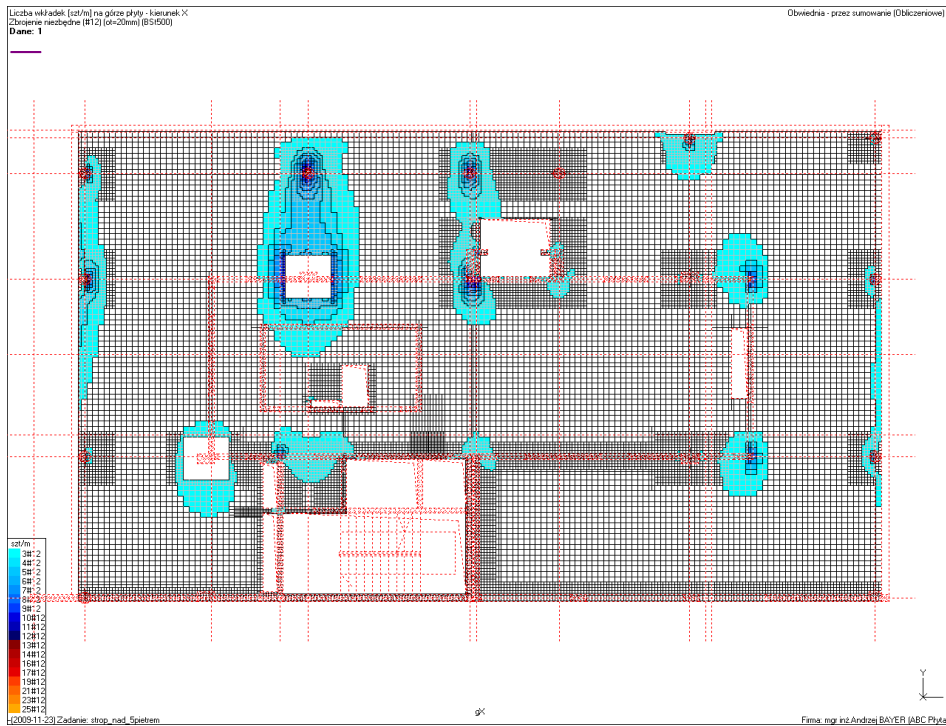
**WYNIKI**



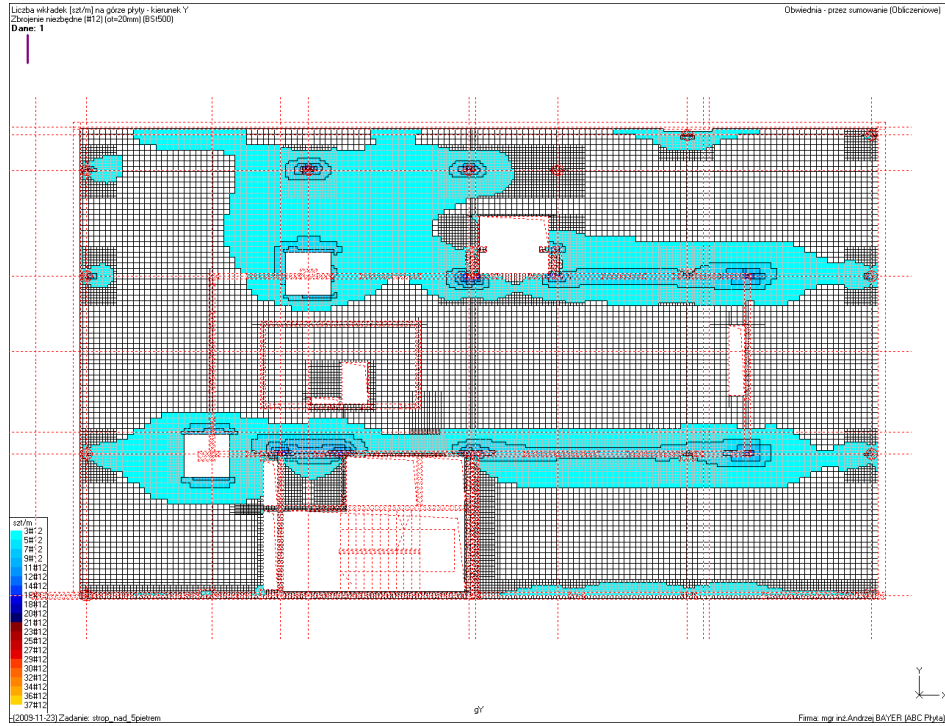
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



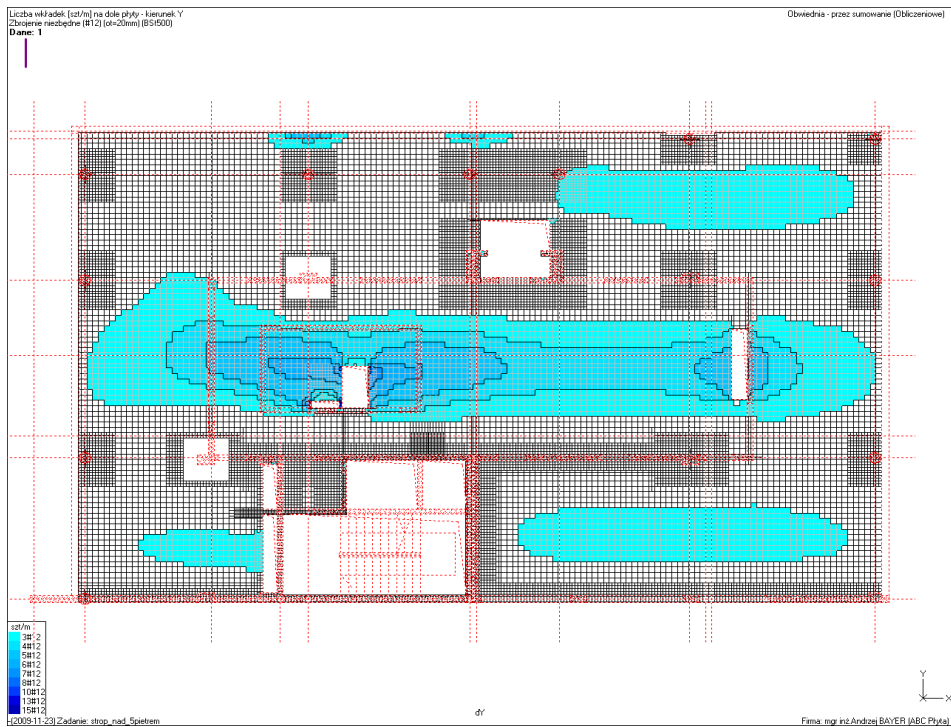
**ZBROJENIE**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**PRZEMIESZCZENIA W STANIE ZARYSOWANYM**

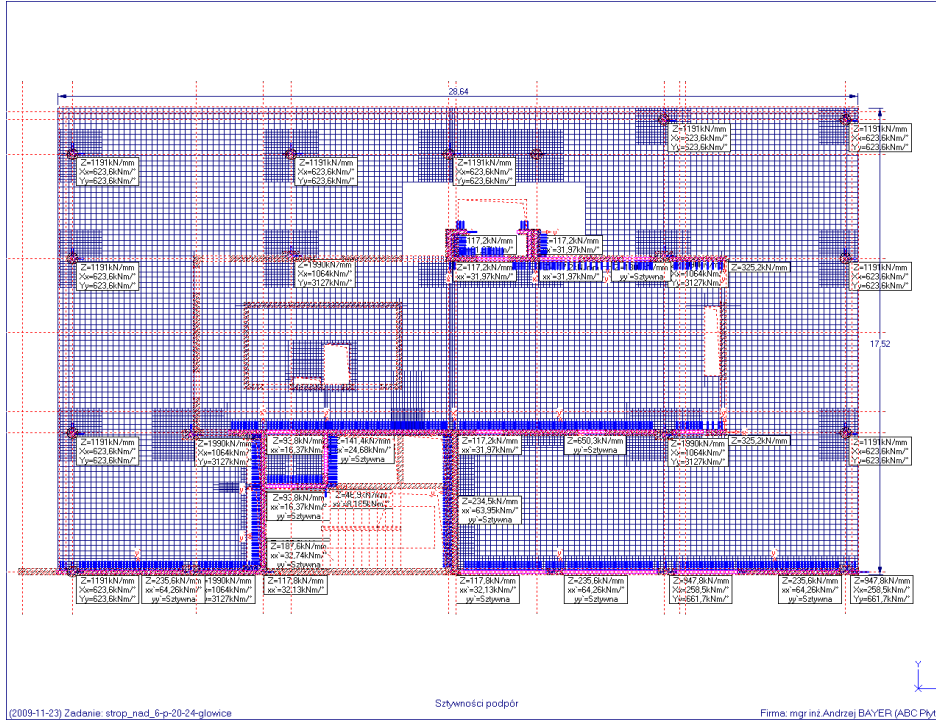


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

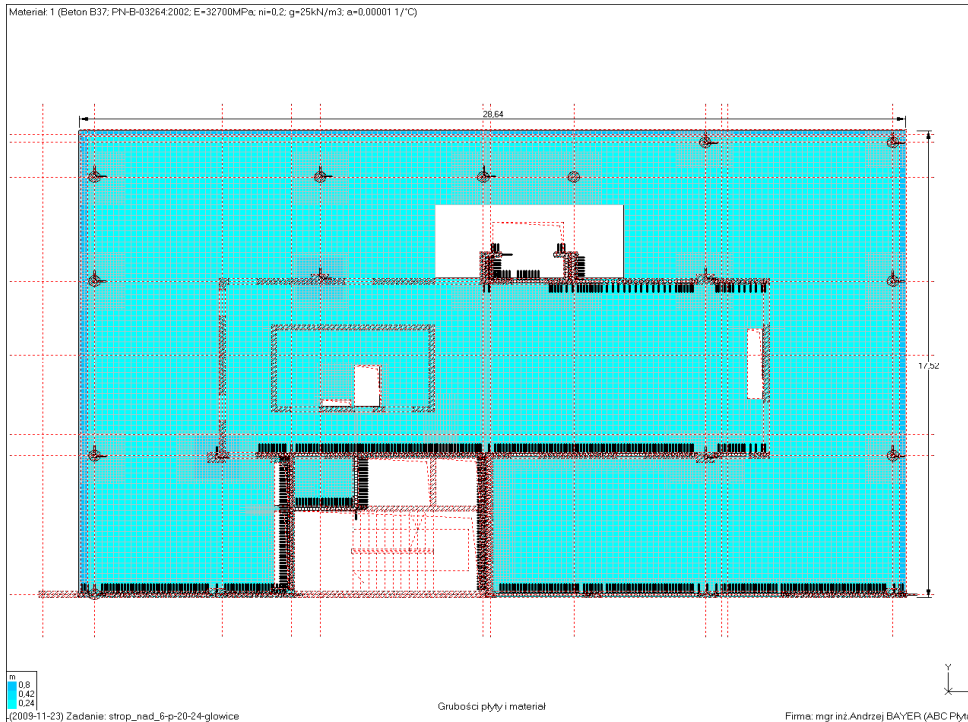
**STROP NAD VI PIETREM**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**SZTYWNOŚCI PODPÓR**



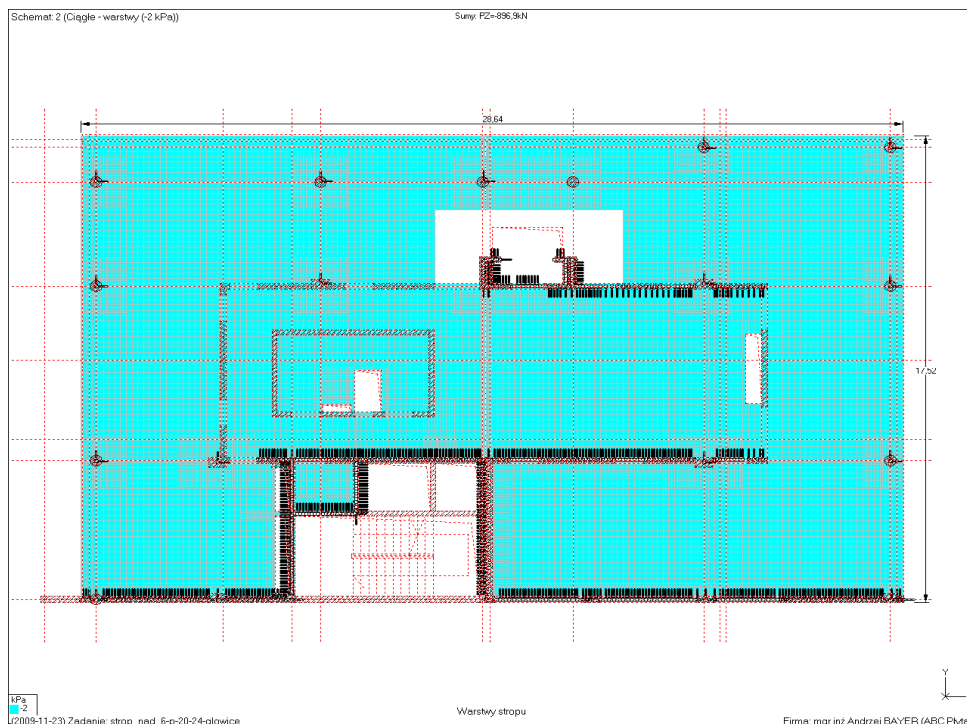
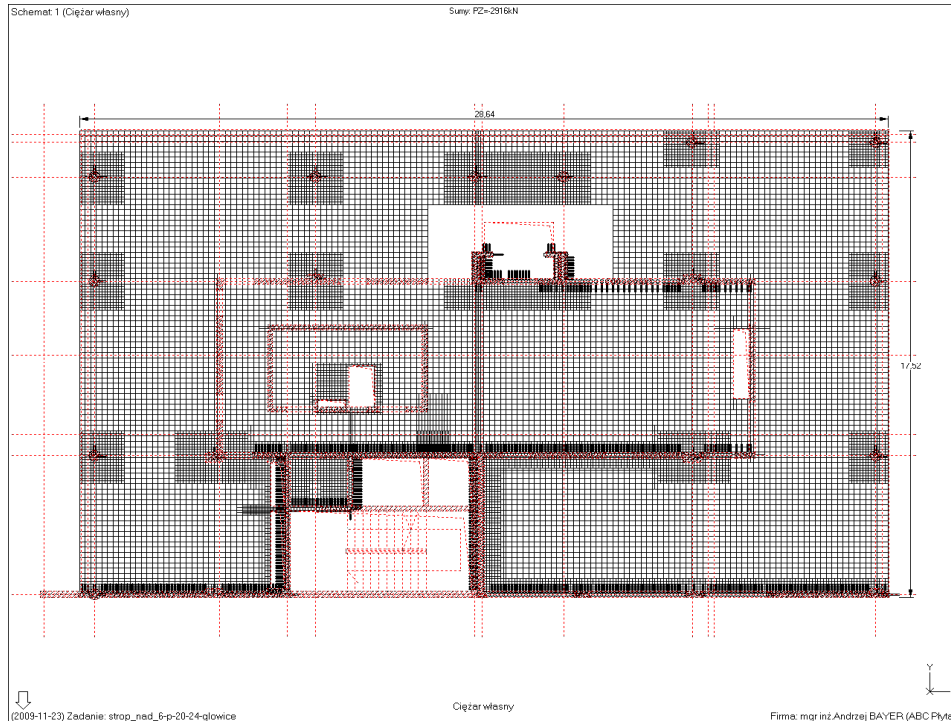
**GRUBOŚCI PŁYTY I MATERIAŁ**



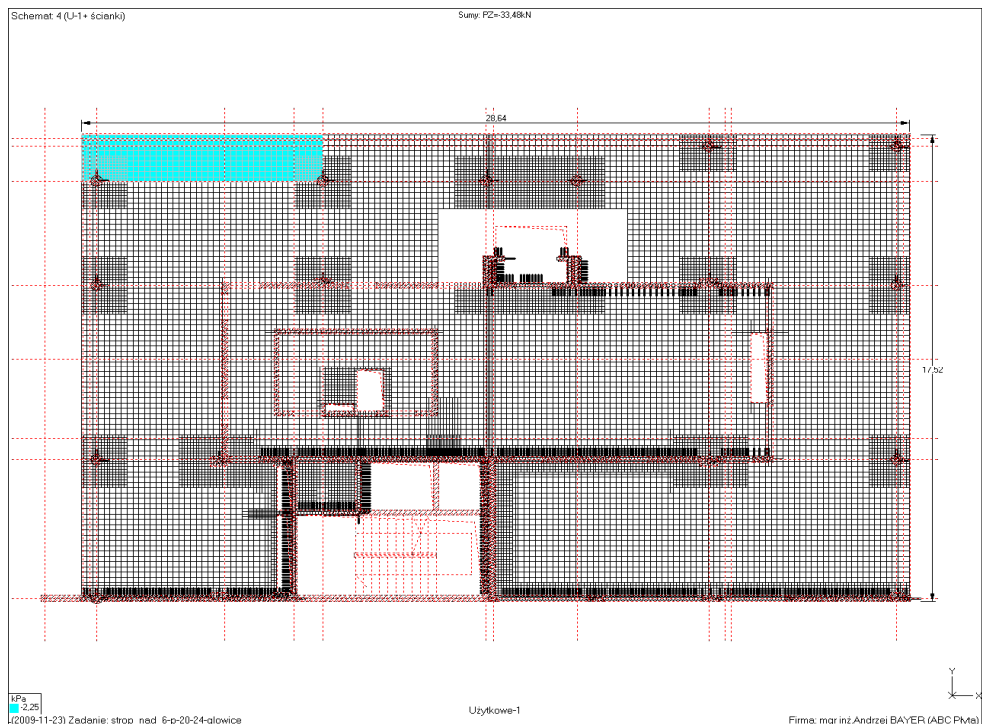
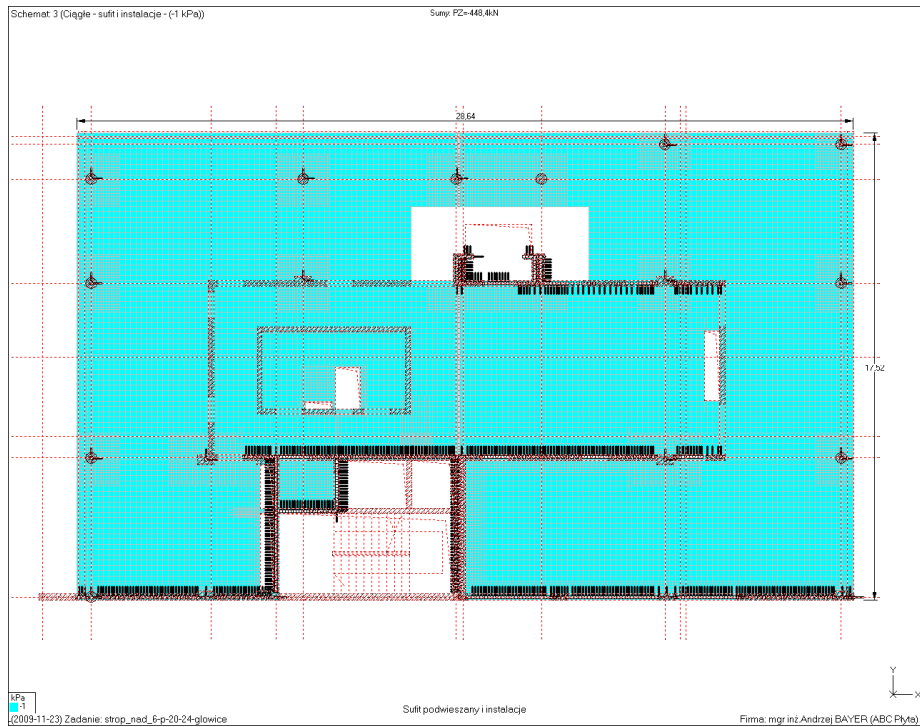


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

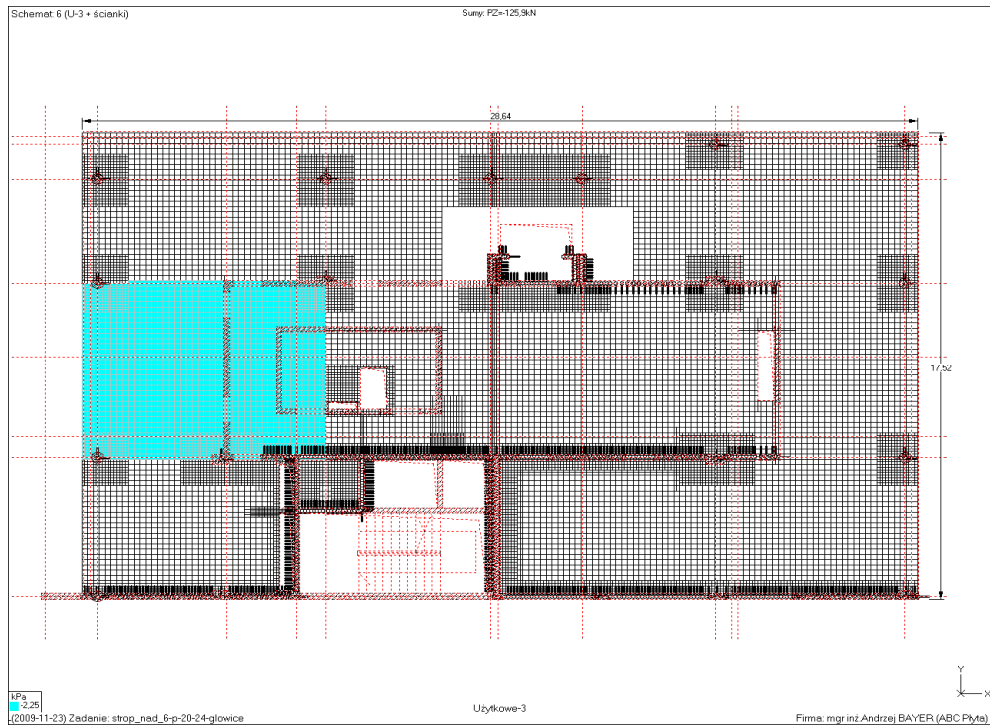
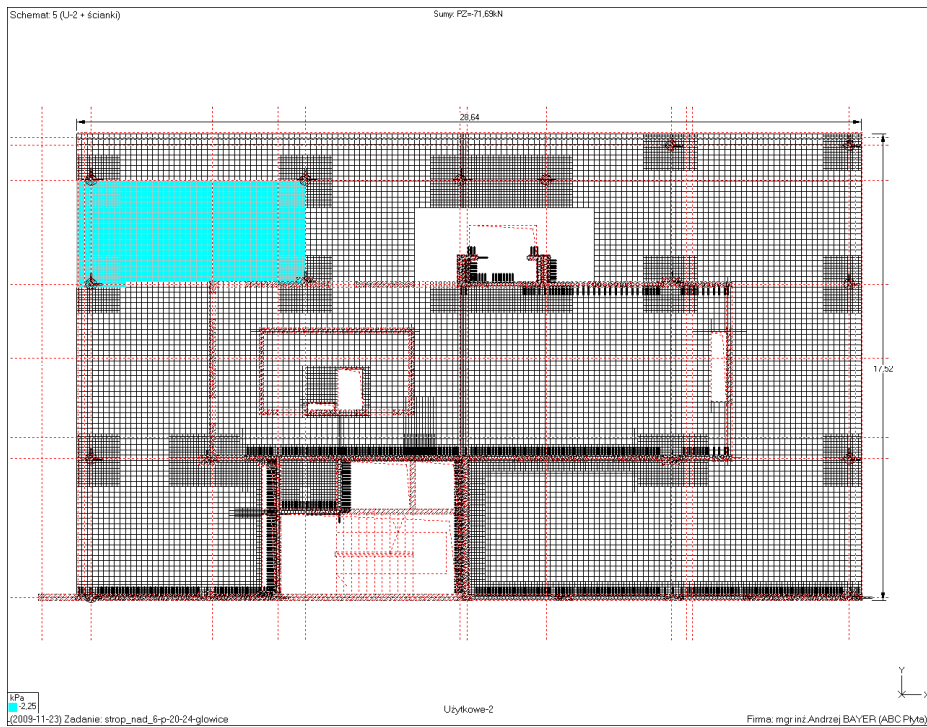
**OBCIĄŻENIA**



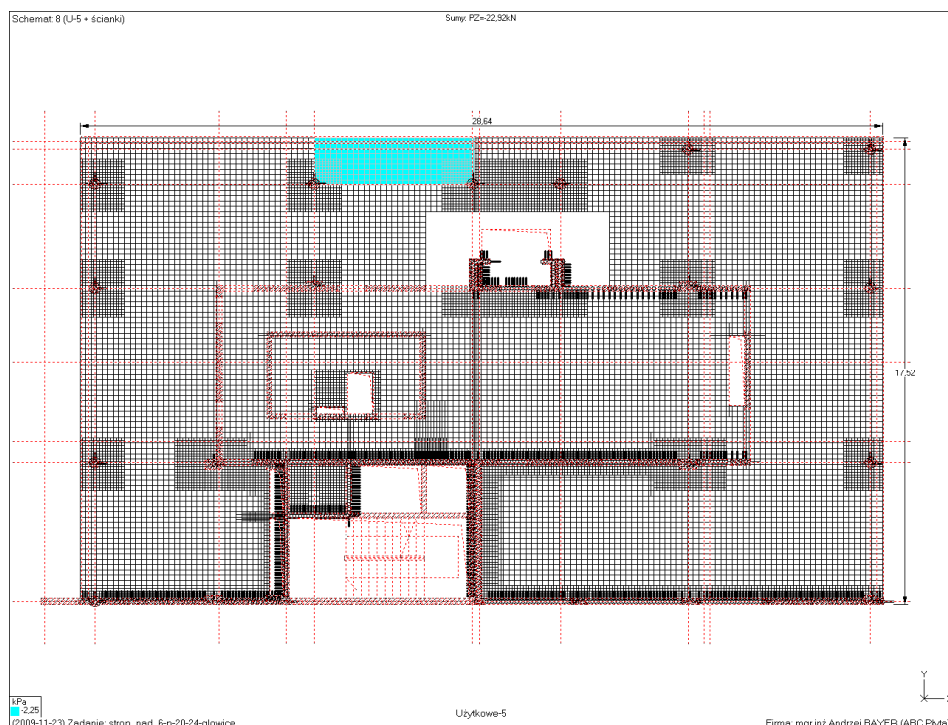
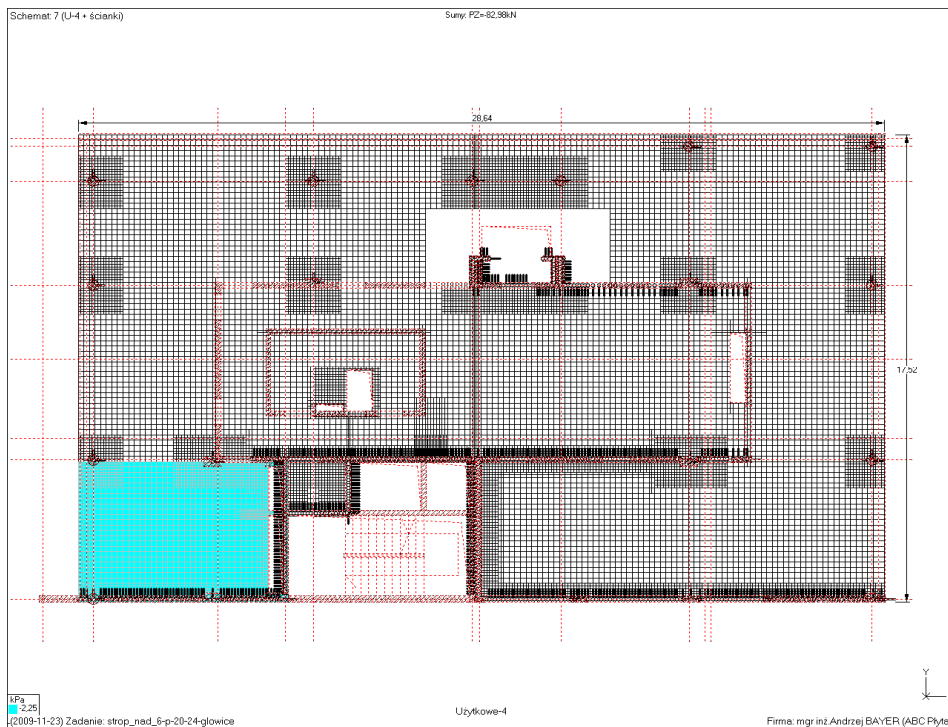
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



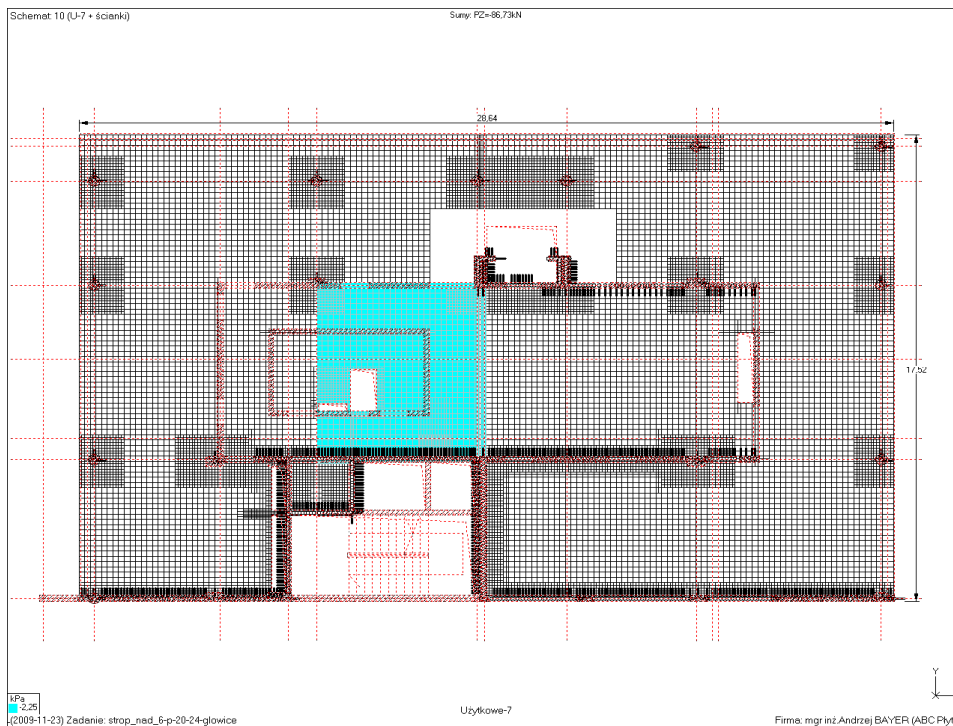
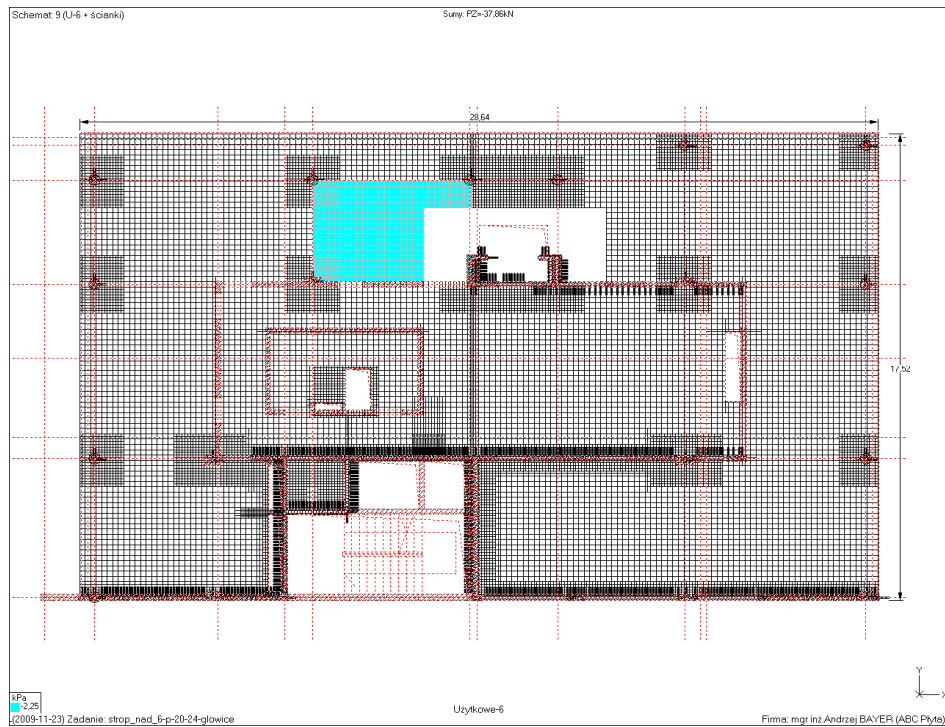
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



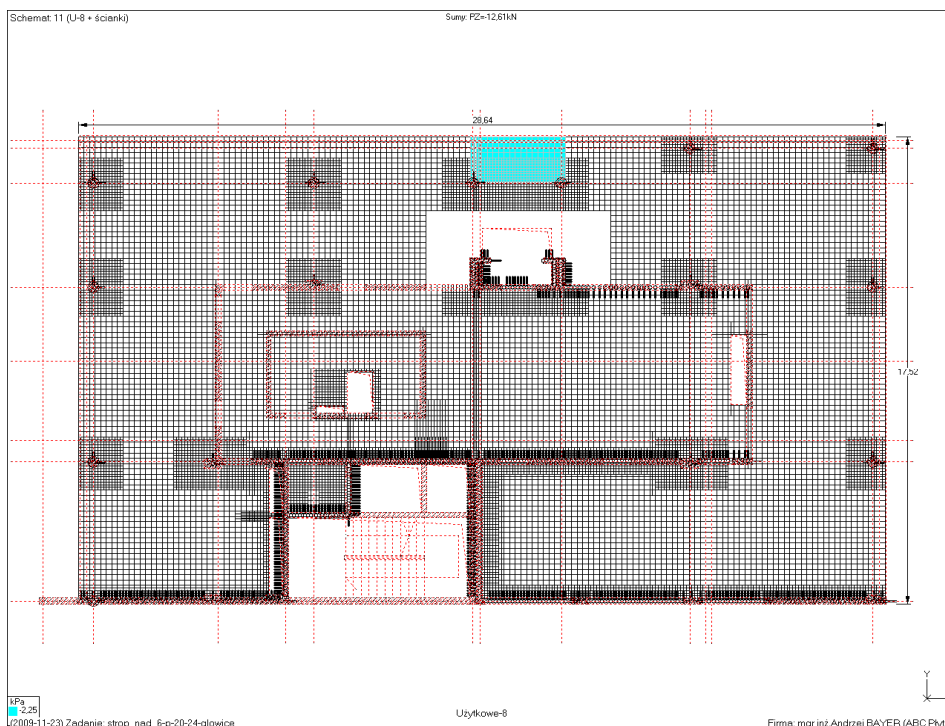
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



POZOSTAŁE SCHEMATY OBCIĄŻEŃ ZMIENNYCH WYKONANO ANALOGICZNIE

**MNOŻNIKI I ATRYBUTY**

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,1	1,1	1	Stały
2	Ciągłe - warst	1,2	1,2	1	Stały
3	Ciągłe - sufit	1,2	1,2	1	Stały
4	U-1+ ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
5	U-2 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
6	U-3 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
7	U-4 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
8	U-5 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
9	U-6 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
10	U-7 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
11	U-8 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
12	U9 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
13	U-10 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
14	U-11 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
15	U-12 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
16	U-13 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
17	U-14 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
18	U-15 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny
19	U-16 + ścianki	1,3	1,3	1	Zmienny

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**

Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18

- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

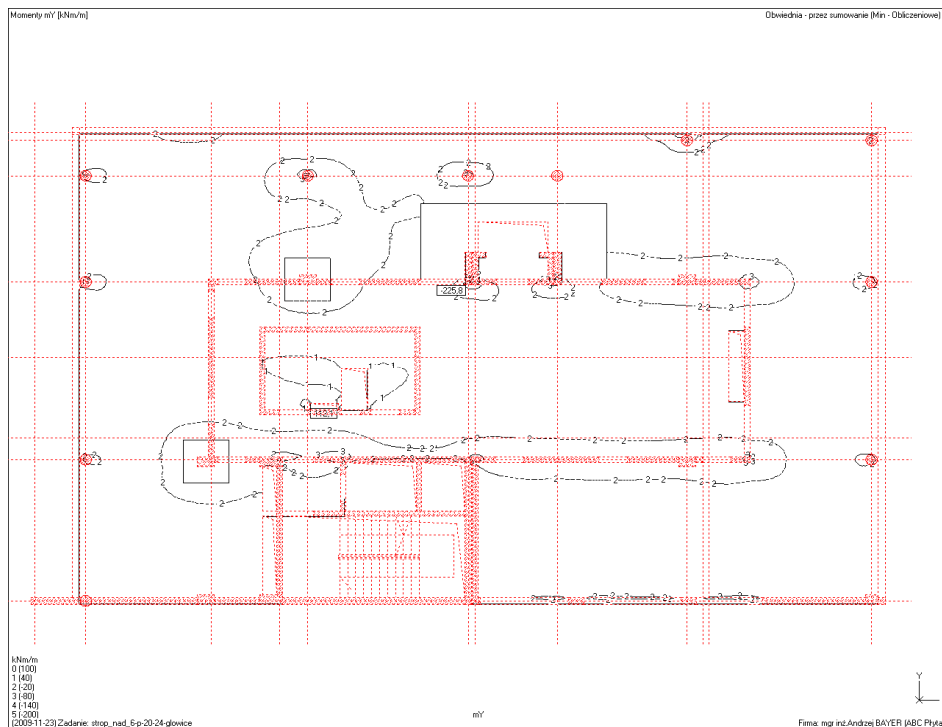
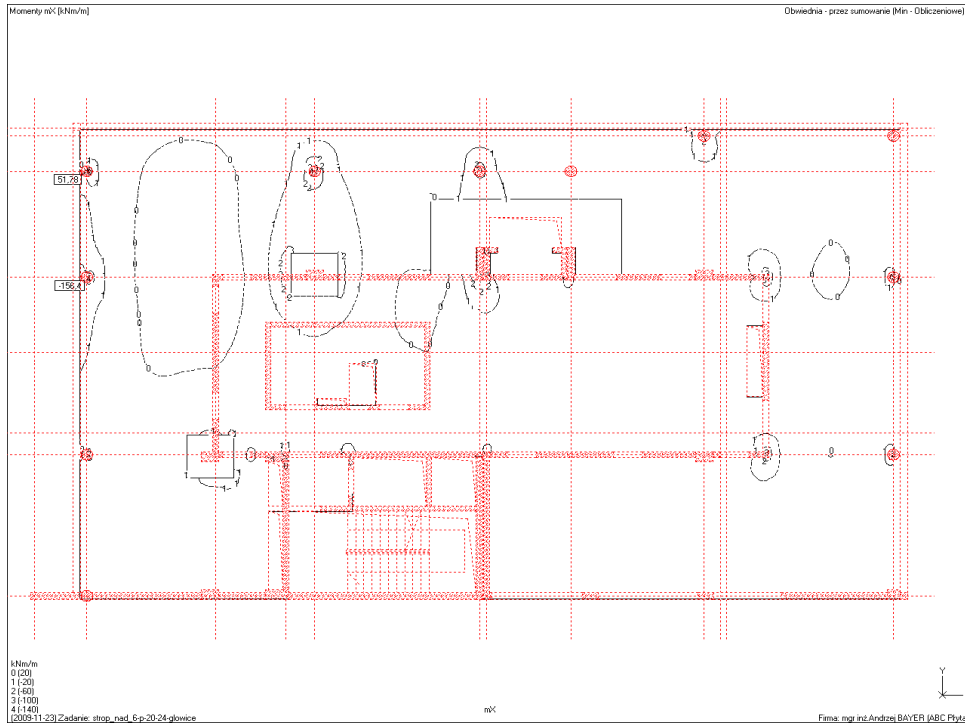
20	U-17	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
21	U-18	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
22	U-19	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
23	U-20	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
24	U-21	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
25	U-22	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
26	U-23	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
27	U-24	+	ścianki 1,3	1,3	1	Zmienny
28	ściany balasto	1	1	1	1	Stały
29/1	Dodatkowy	1	1	1	1	Wyłączony

## PRZEMIESZCZENIA



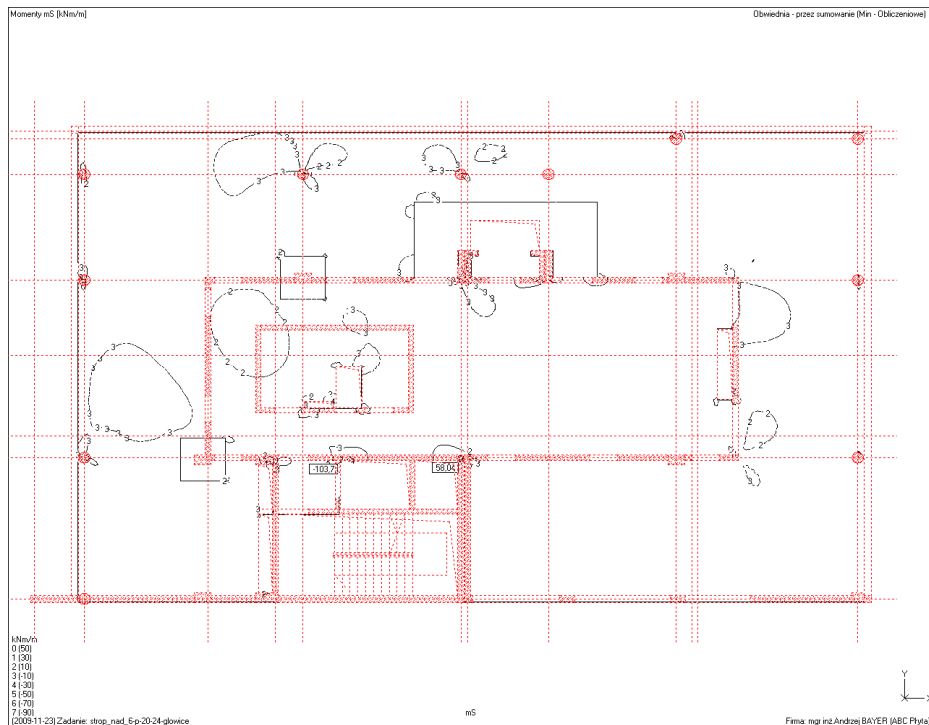
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**WYNIKI**

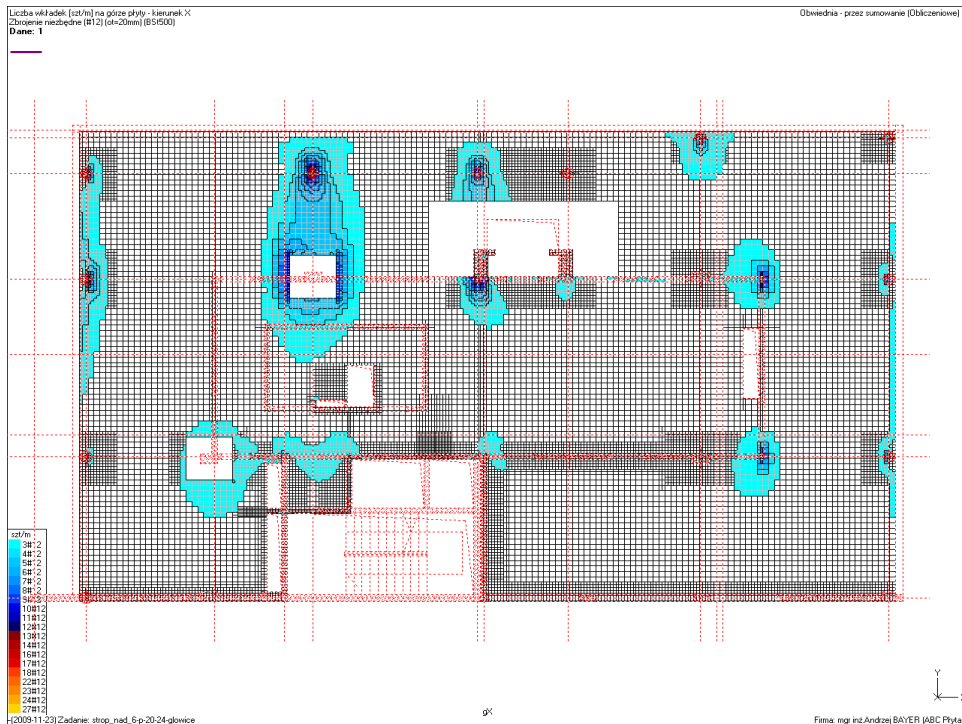




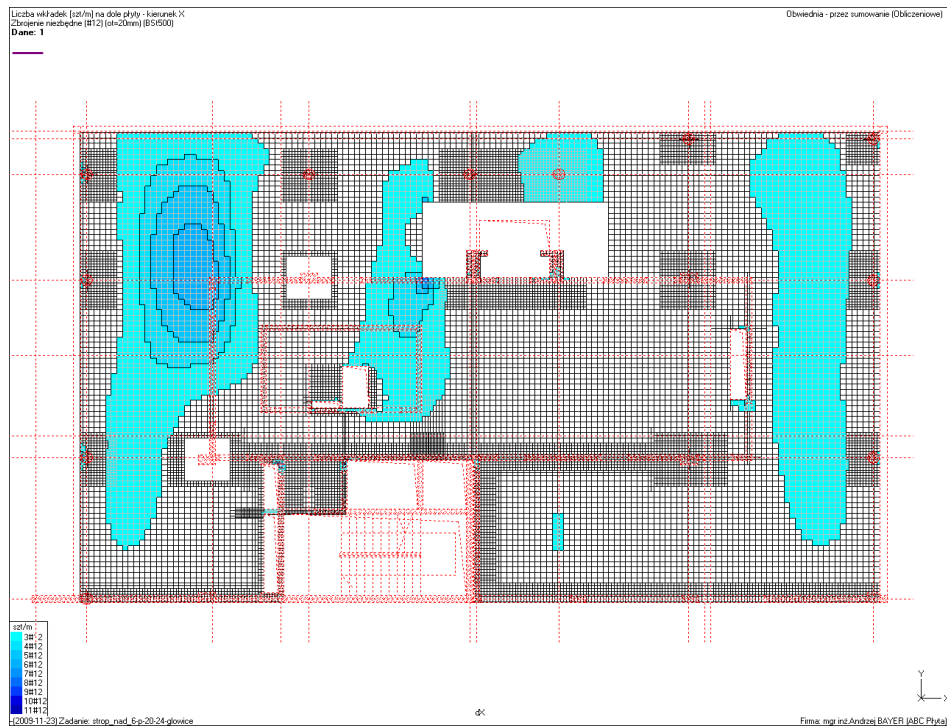
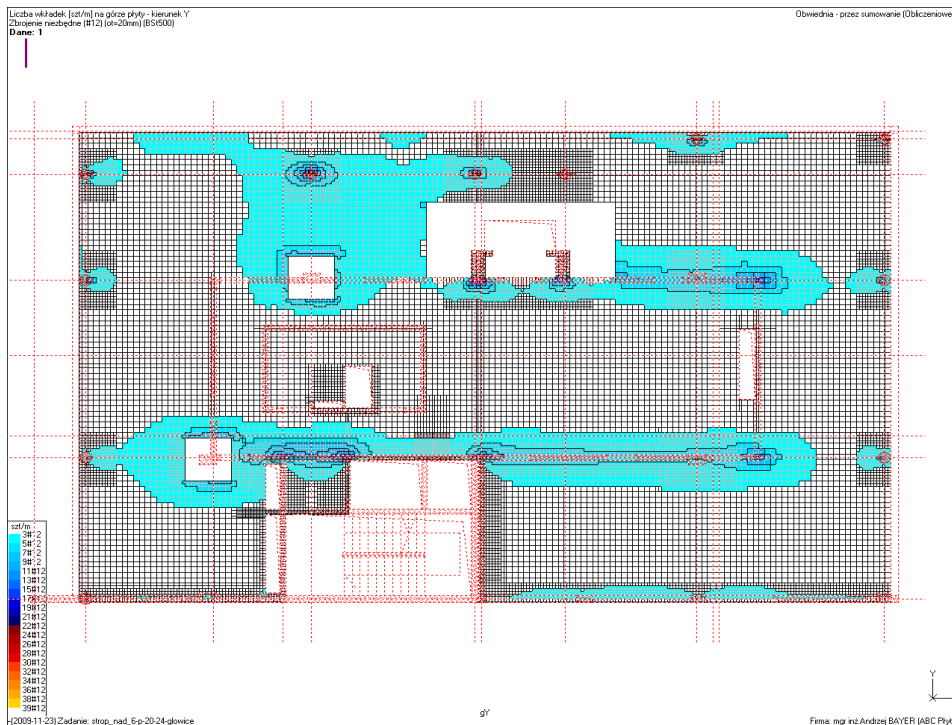
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



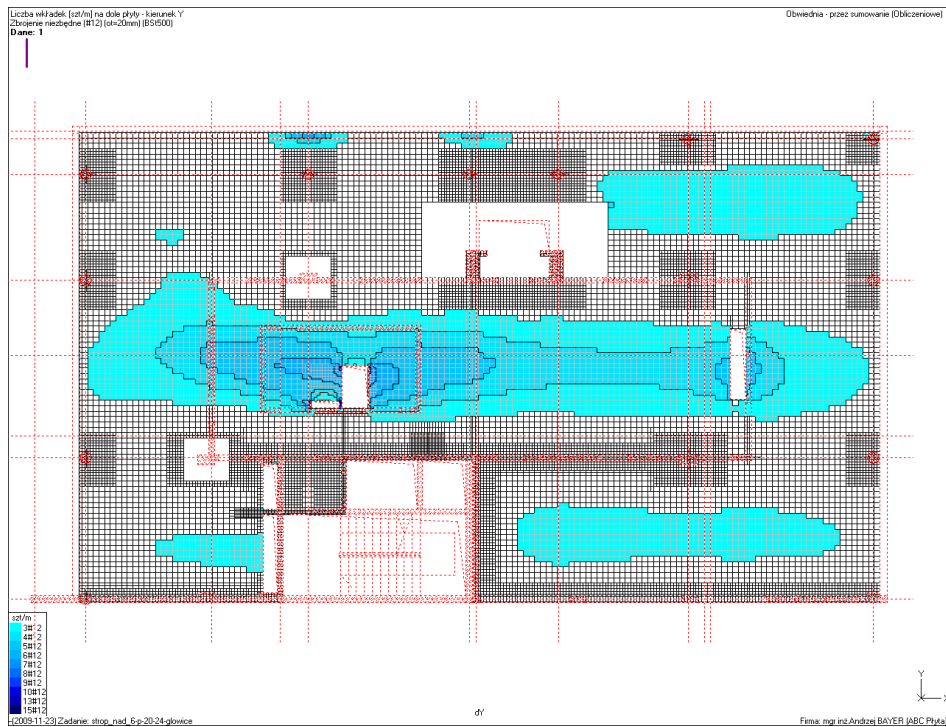
**ZBROJENIE**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**PRZEMIESZCZENIA W STANIE ZARYSOWANYM**

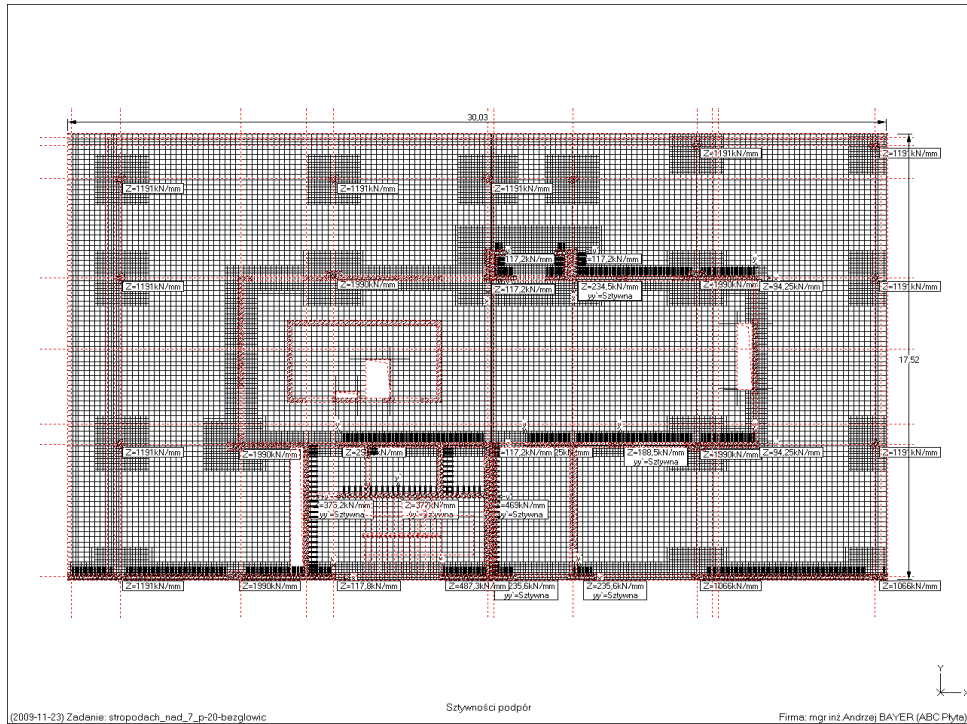


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu Gdańskiego**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

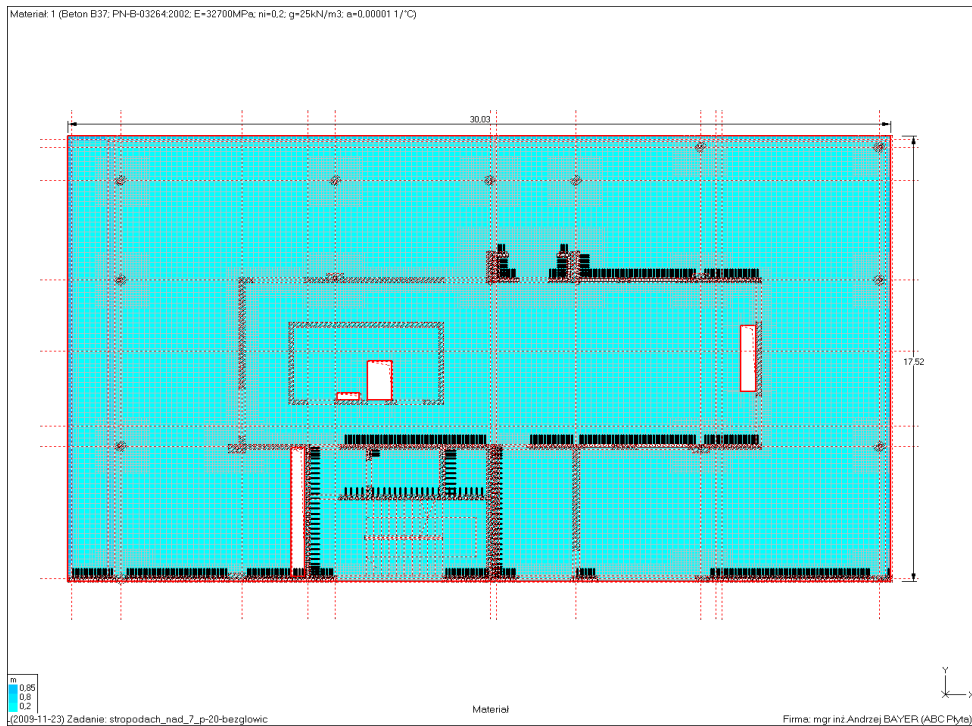
## **STROPODACH NAD VII PIĘTREM**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**SZTYWNOŚCI PODPÓR**



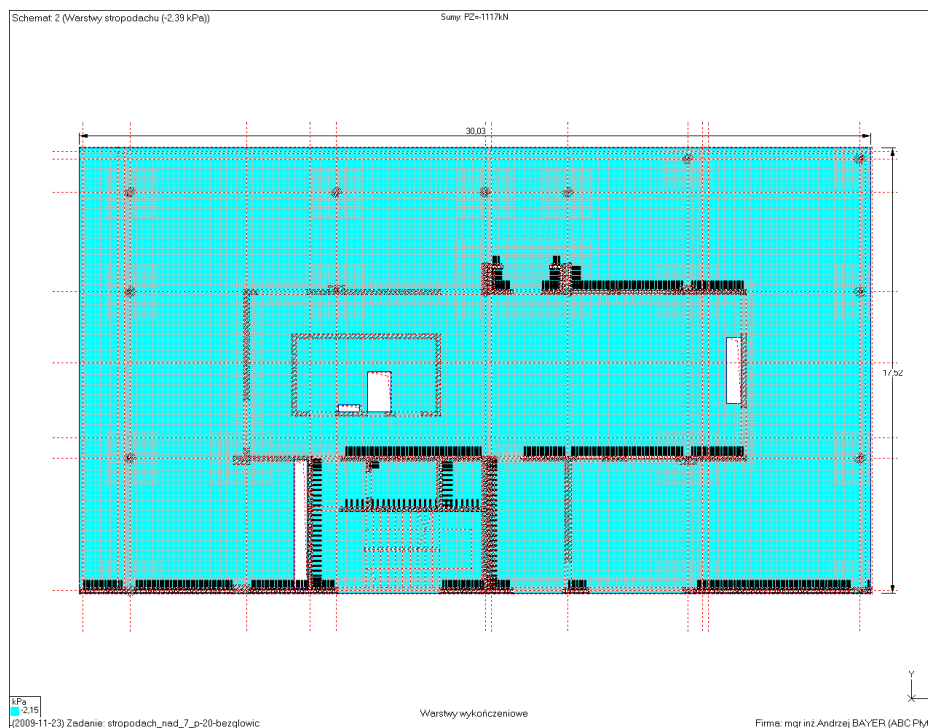
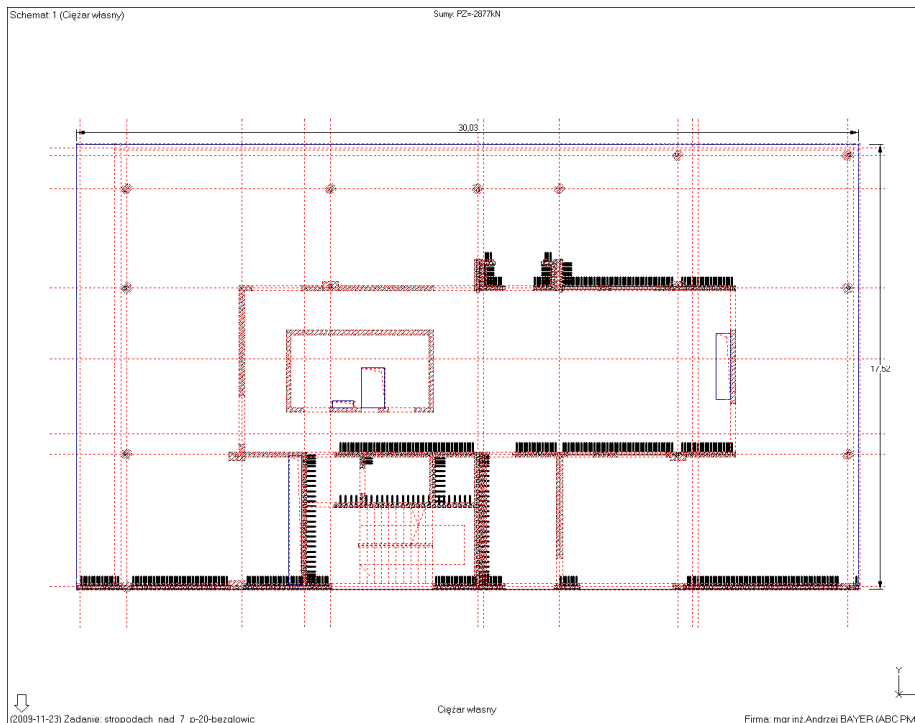
**GRUBOŚCI PŁYTY I MATERIAŁ**



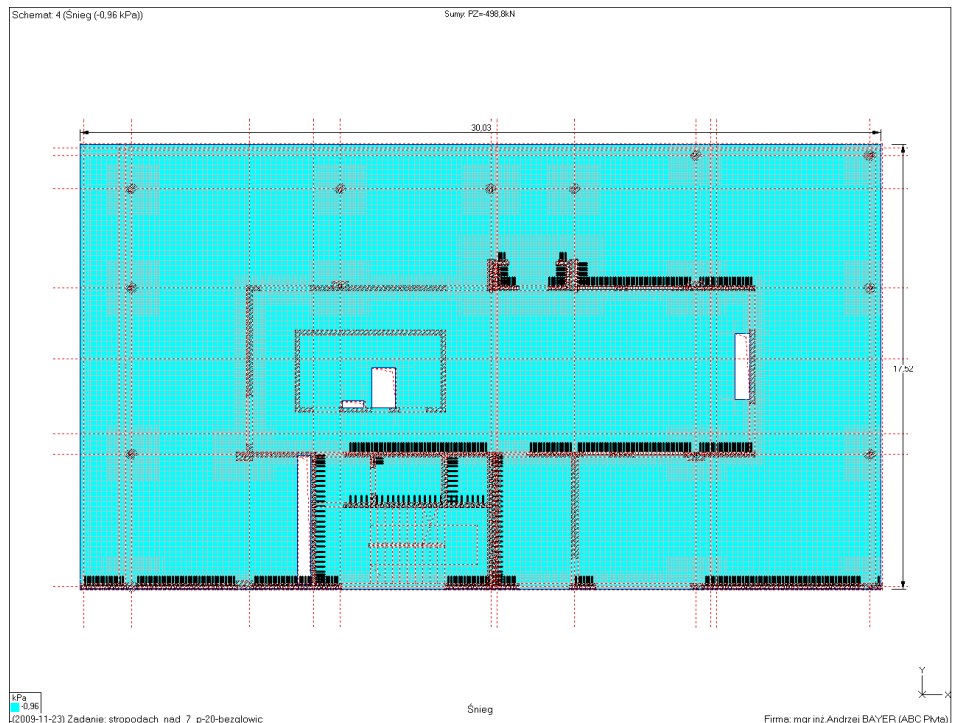
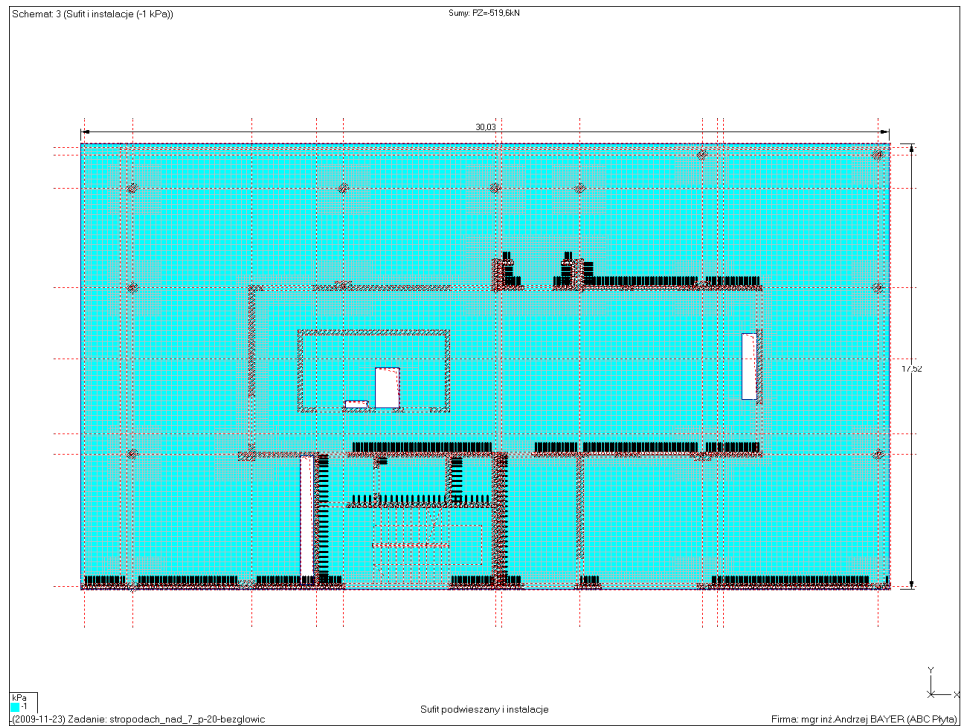
**PRACOWNIA KONSTRUKCYJNA BAYER PROJEKT, ul. Żeromskiego 17, 81-826 Sopot, tel. +48 504172937**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

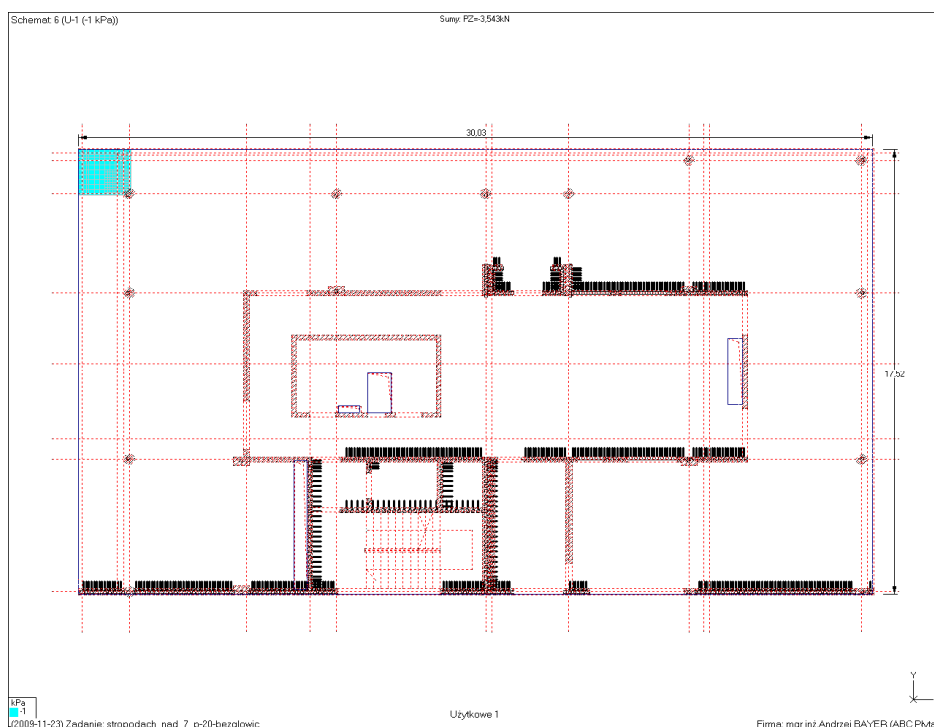
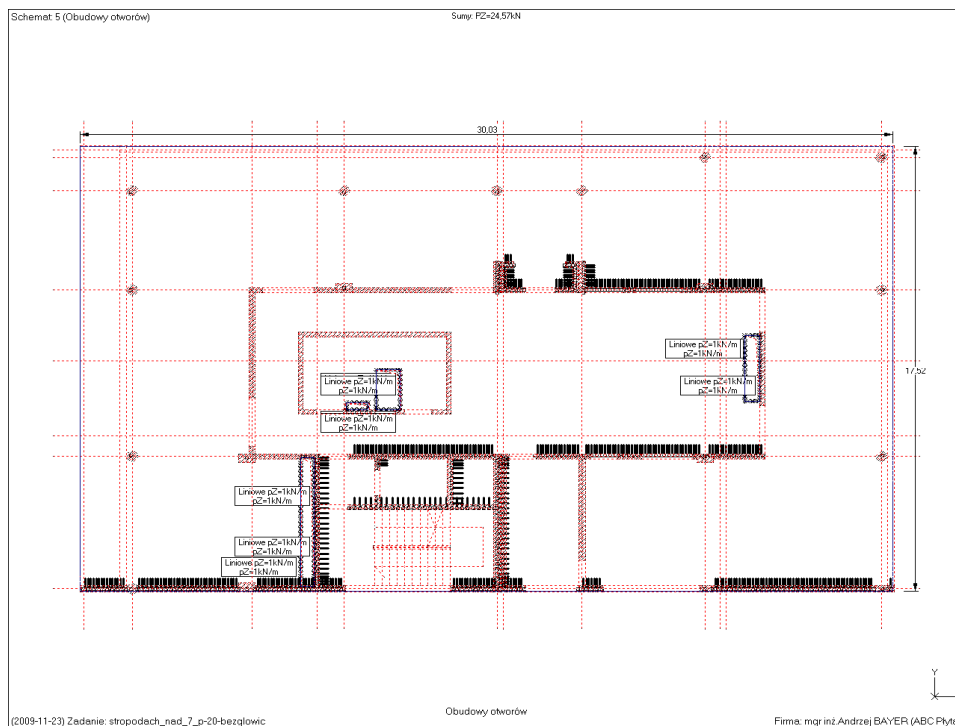
**OBCIĄŻENIA**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

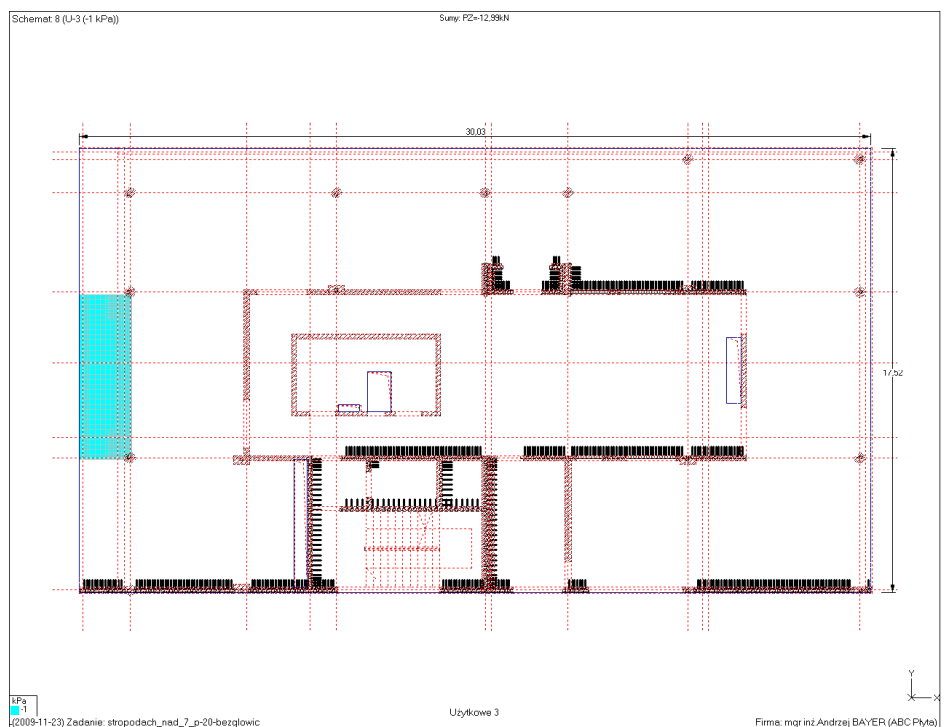
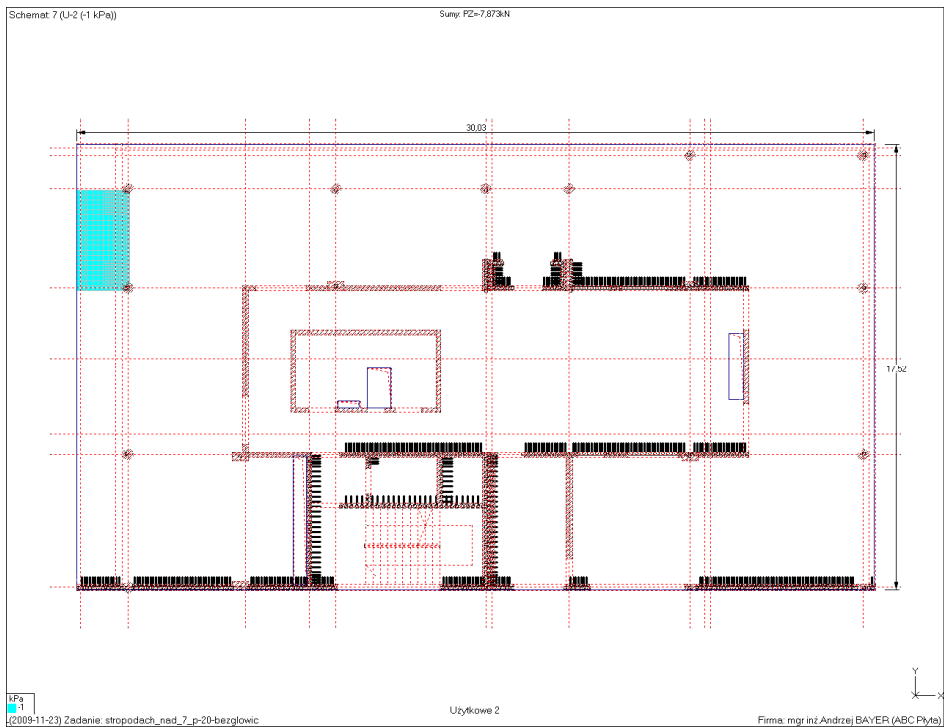


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

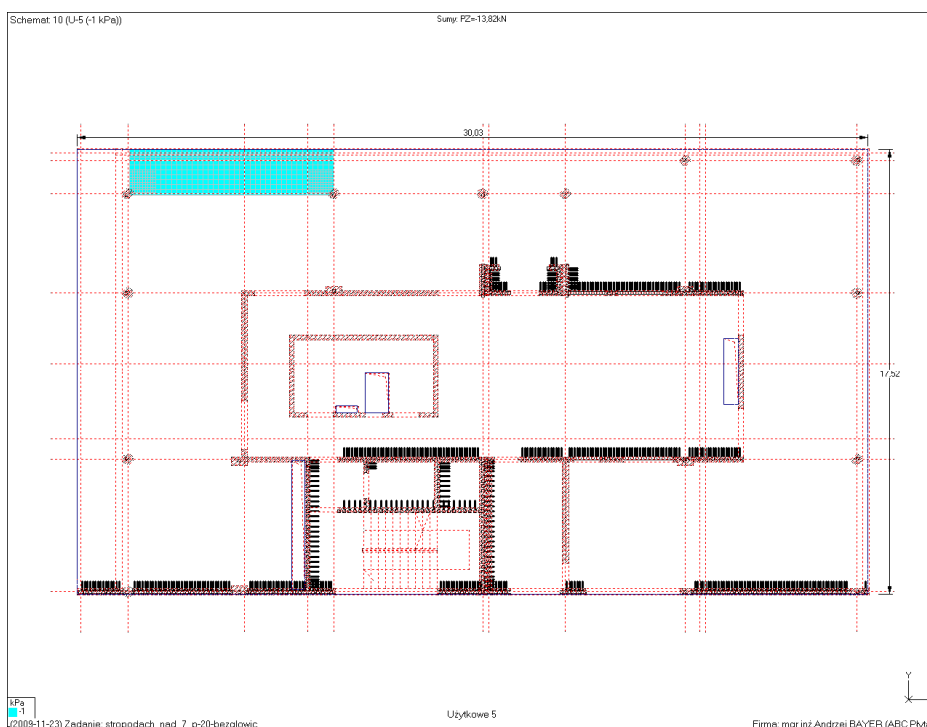
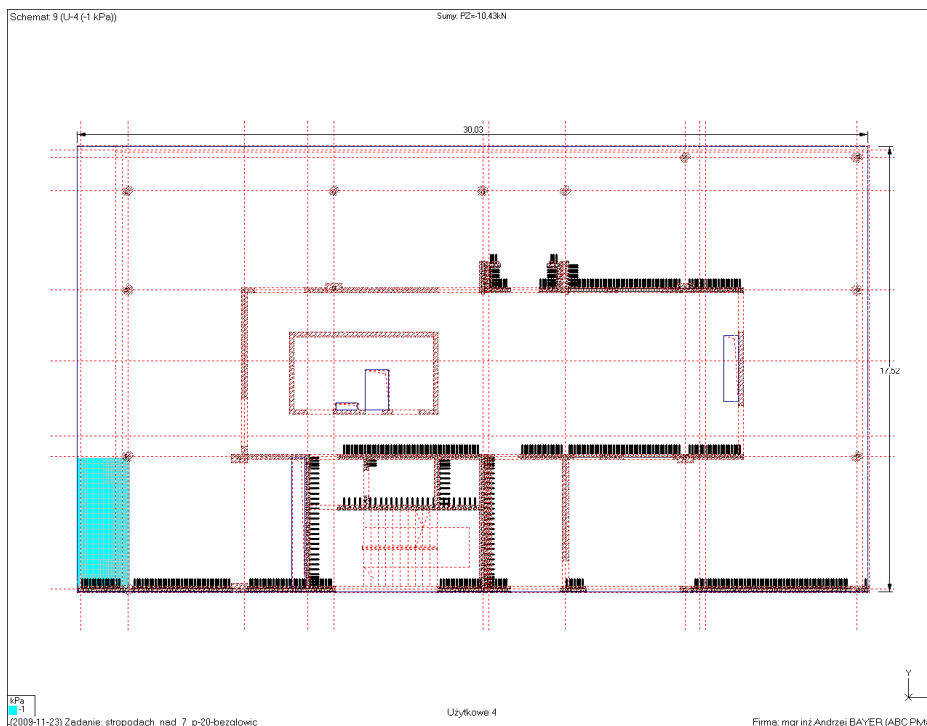




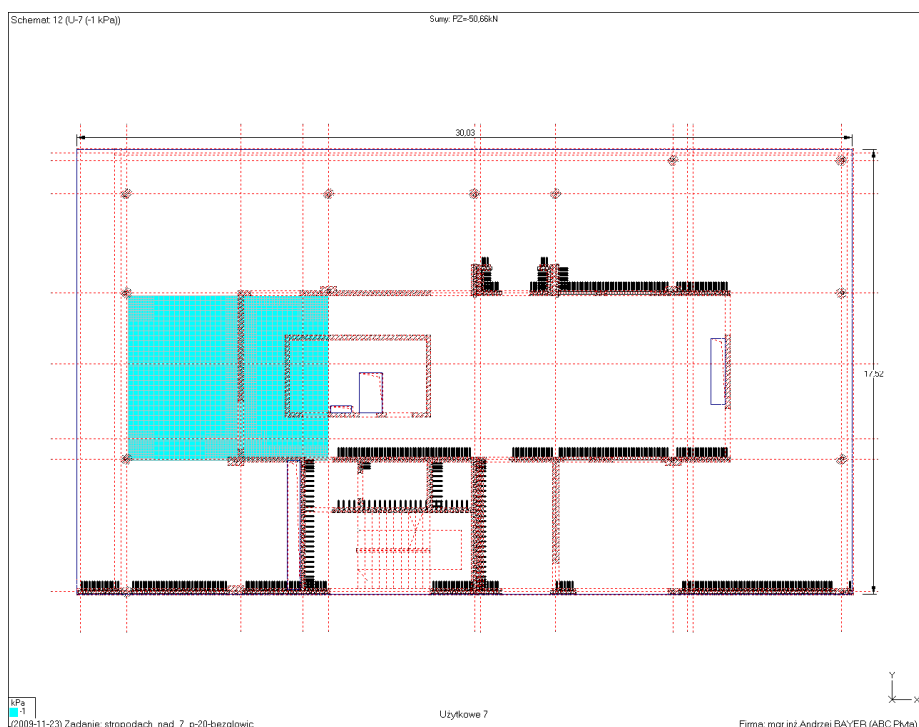
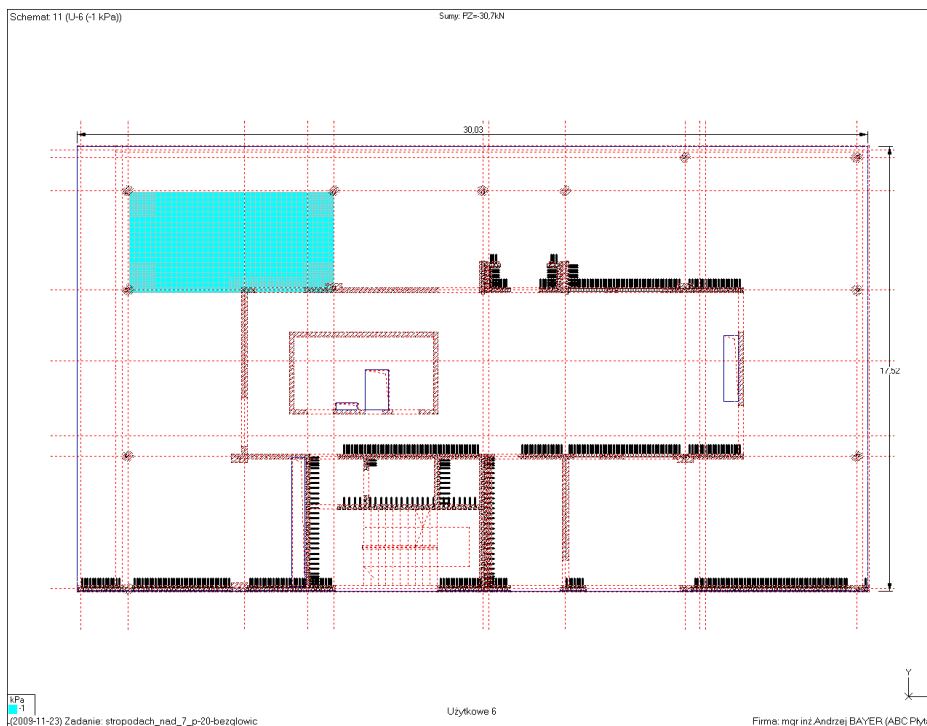
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



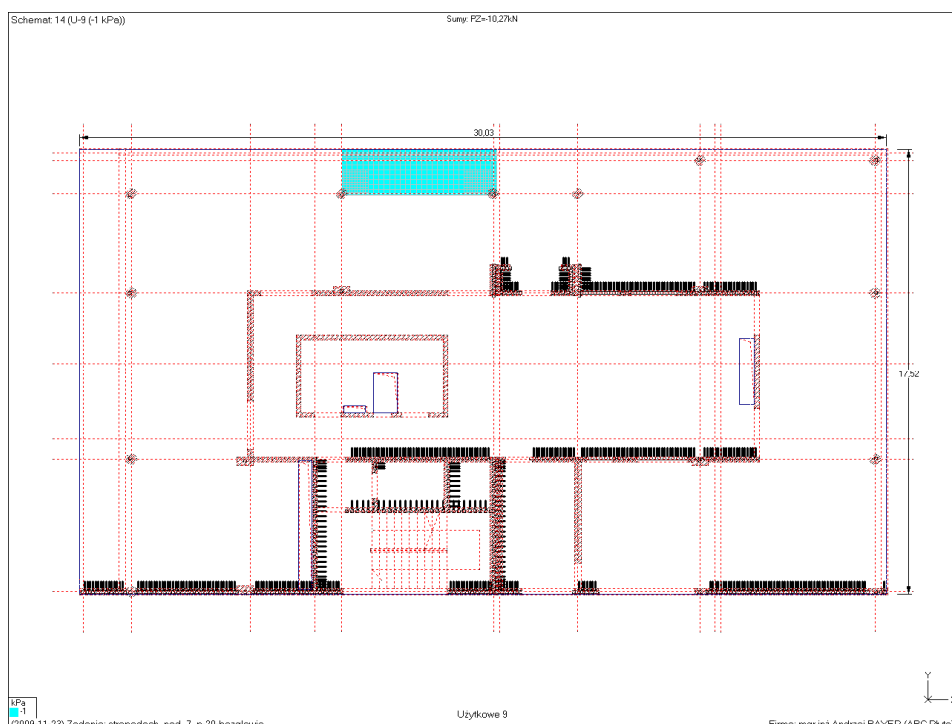
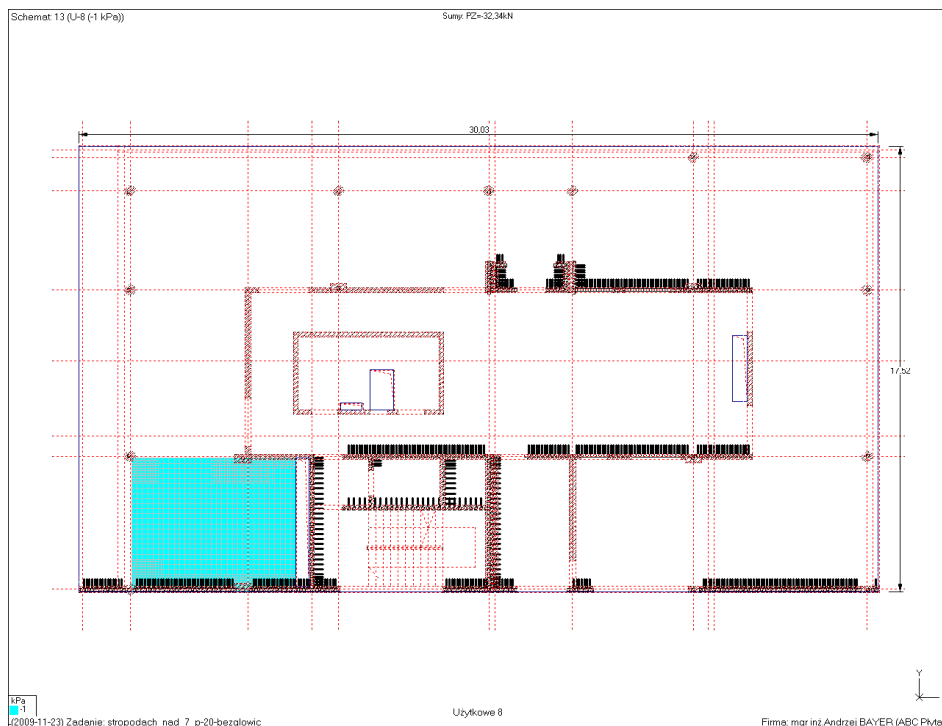
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



POZOSTAŁE SCHEMATY OBCIĄŻEŃ ZMIENNYCH WYKONANO ANALOGICZNIE

*PRACOWNIA KONSTRUKCYJNA BAYER PROJEKT, ul. Żeromskiego 17, 81-826 Sopot, tel. +48 504172937*

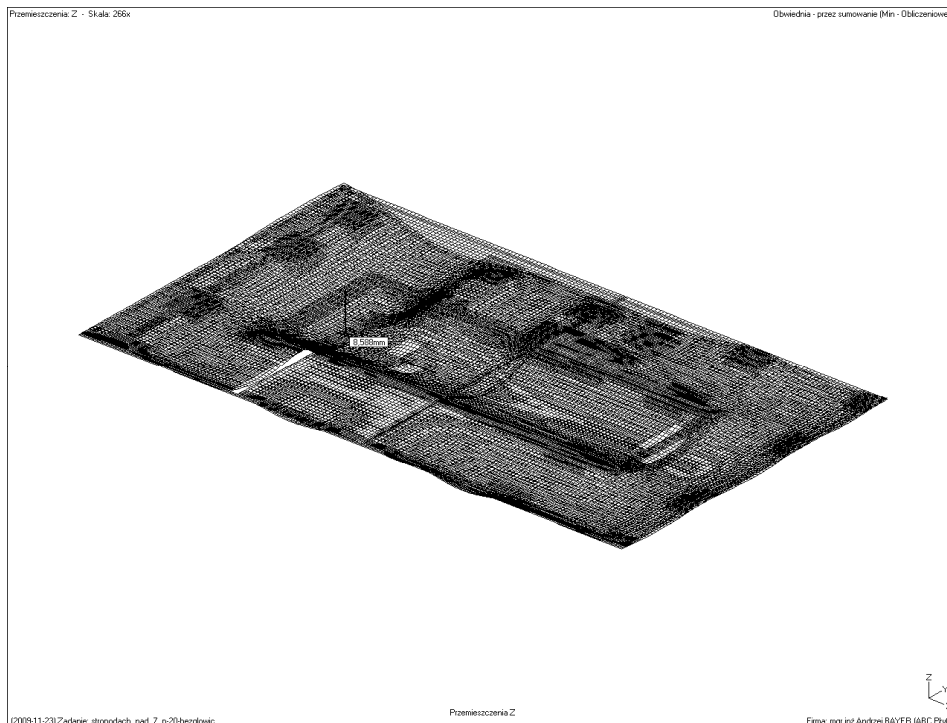
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**MNOŻNIKI I ATRYBUTY**

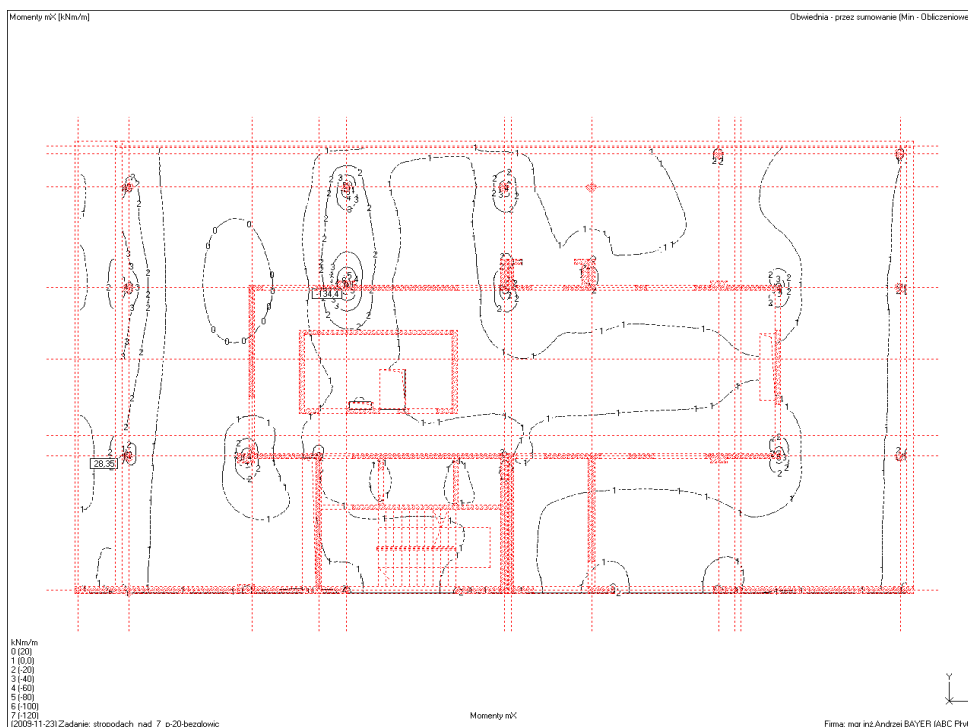
Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut	
1	Ciężar własny 1,1			1,1	1	Stały
2	Warstwy stropo			1,2	1,2	1 Stały
3	Sufit i instal			1,2	1,2	1 Stały
4	Śnieg (-0,96 k			1,5	1,5	1 Zmienny
5	Obudowy otworó			1,2	1,2	1 Stały
6	U-1 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
7	U-2 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
8	U-3 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
9	U-4 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
10	U-5 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
11	U-6 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
12	U-7 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
13	U-8 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
14	U-9 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
15	U-10 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
16	U-11 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
17	U-12 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
18	U-13 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
19	U-14 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
20	U-15 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
21	U-16 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
22	U-17 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
23	U-18 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
24	U-19 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
25	U-20 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
26	U-21 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
27	U-22 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
28	U-23 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
29	U-24 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
30	U-25 (-1 kPa)			1,3	1,3	1 Zmienny
31	U-26 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
32	U-27 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
33	U-28 (-1 kPa)			1,4	1,4	1 Zmienny
34/1	Dodatkowy	1		1	1	Wyłączony

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

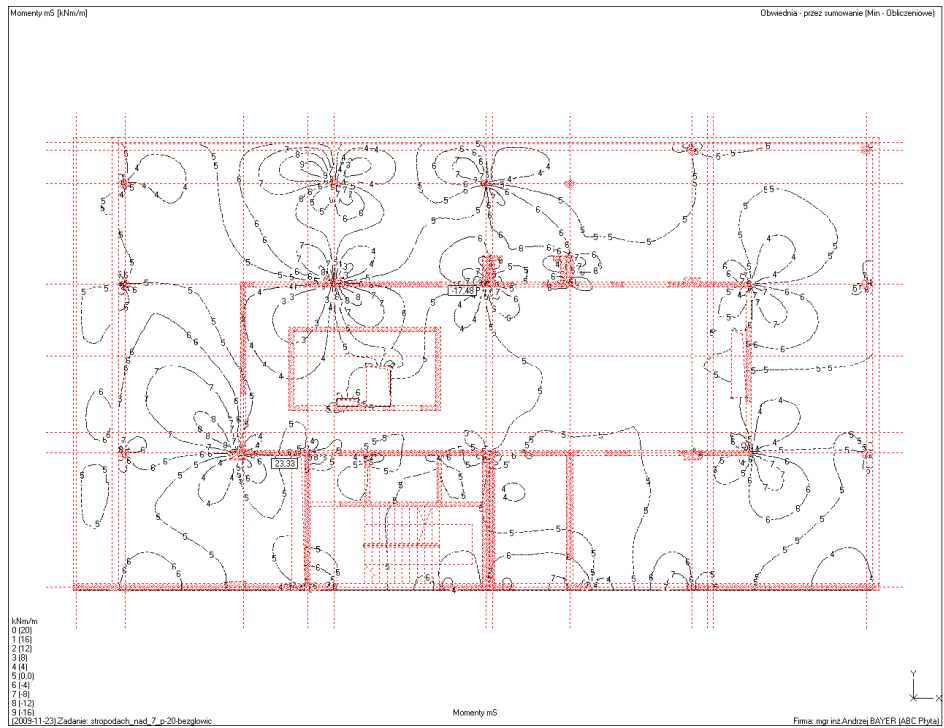
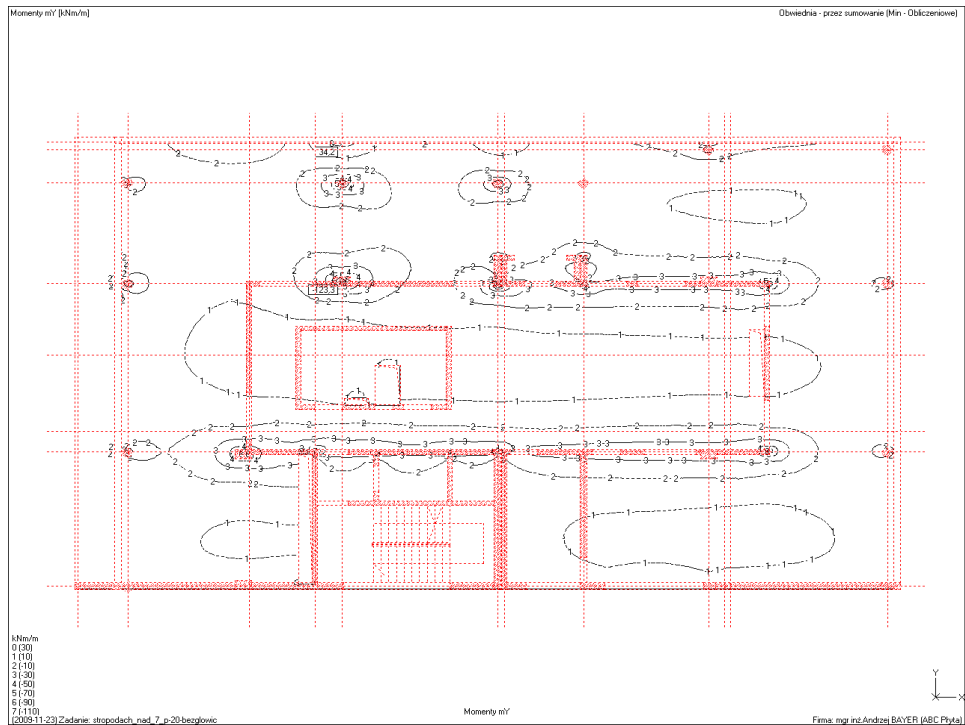
**PRZEMIESZCZENIA**



**WYNIKI**

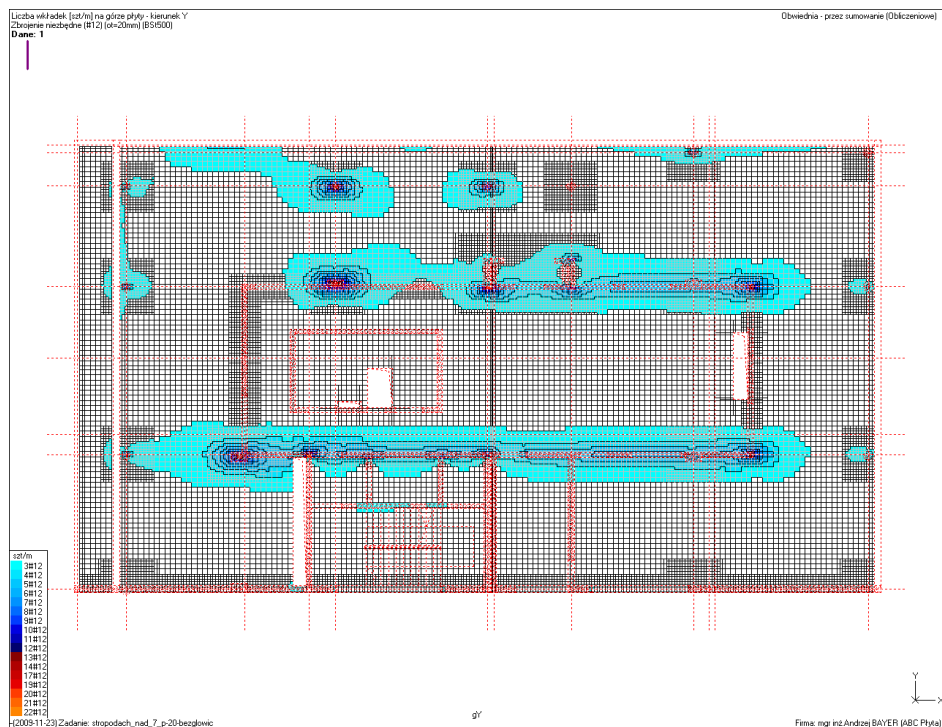
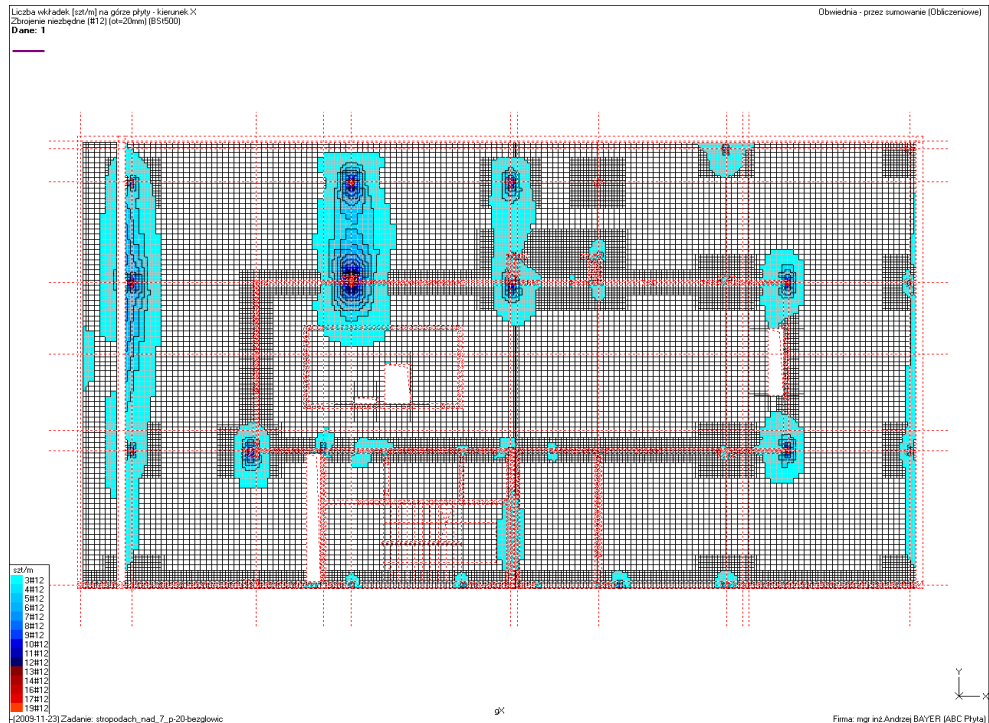


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



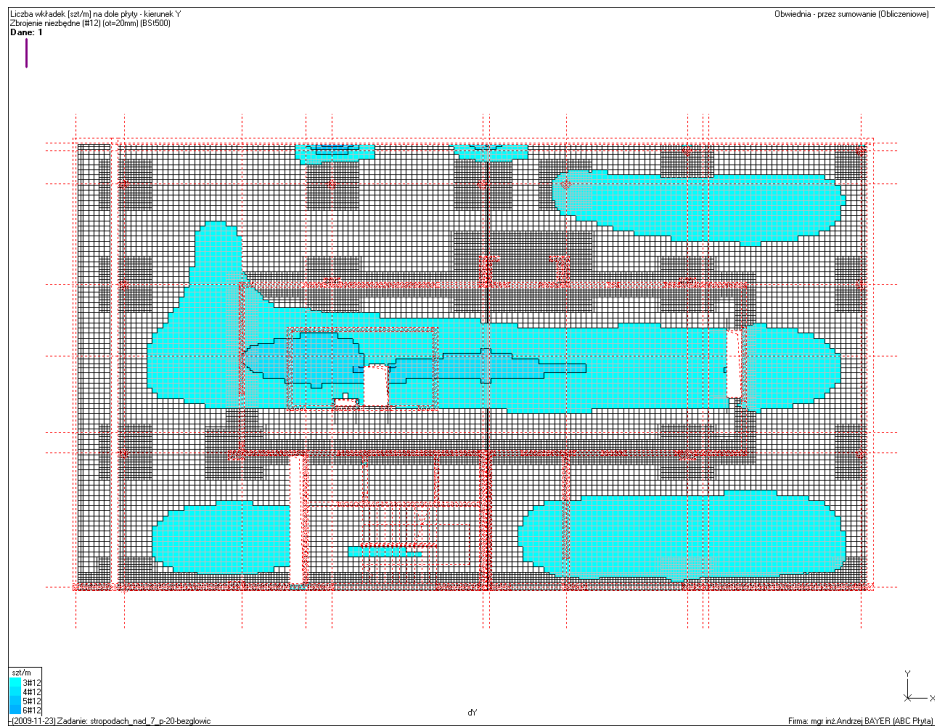
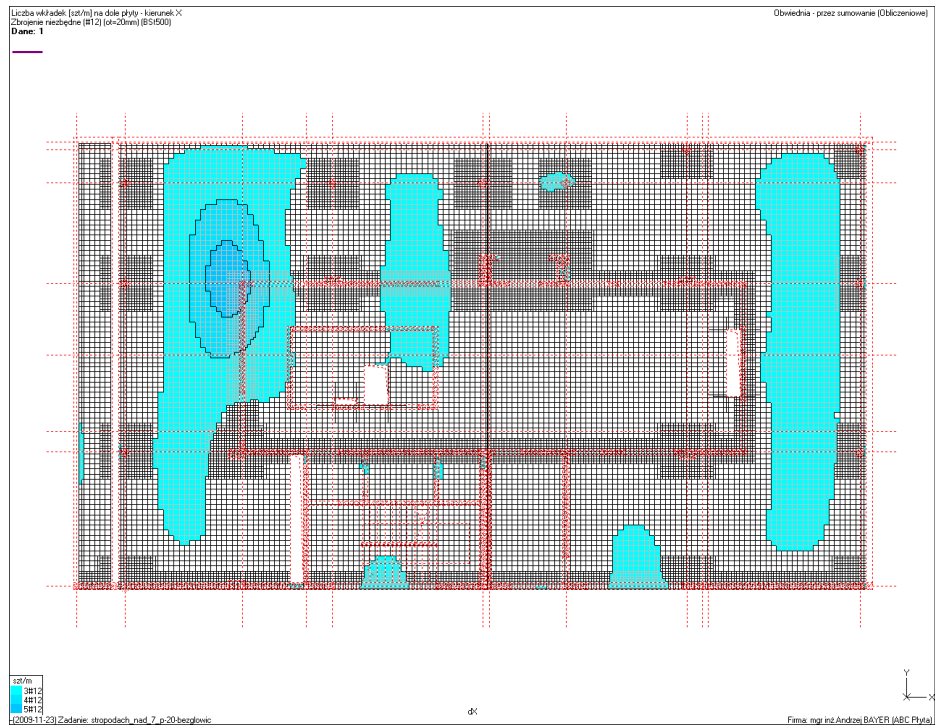
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**ZBROJENIE**





**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**PRZEMIESZCZENIA W STANIE ZARYSOWANYM**

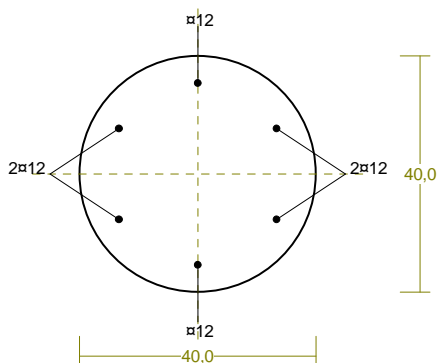


## **SŁUP ŻELBETOWY POZ.11.0/B**

### **POZ. 11.0/B/VII**

#### **Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c=40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/g_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1257 \text{ cm}^2, J_{cx}=125664 \text{ cm}^4, J_{cy}=125664 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, g_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=6,79 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 6,79/1257=0,54 \%,$$

$$J_{sx}=805 \text{ cm}^4, J_{sy}=805 \text{ cm}^4,$$

#### **Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-2D\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -546,137 \text{ kN} = N_{sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (-0,000)/(-546,137)=0,000 \text{ m},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

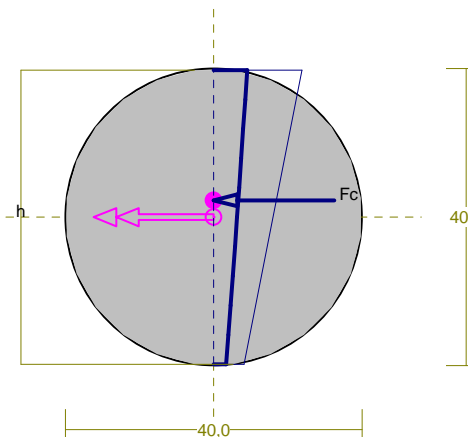
$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,129 \times (0,020 + 0,000) \times (-546,137) = -12,333 \text{ kNm},$$

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=1,85 \text{ m}$ ,  $x_b=1,85 \text{ m}$ )

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -546,137 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-12,333^2 + 0,000^2)} = 12,333 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 40,0, \quad x = 66,1 \quad (x = 1,653), \quad a_c = 17,6, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -0,42 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -546,123,$$

$$M_c = 12,332,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -546,123 = -546,123 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -546,137 \text{ kN})$$

$$M_c = 12,332 = 12,332 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 12,333 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 1

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 0,7 + 1/(3k+3) = 0,7 + 1/(3 \times 1,000 + 3) \square l_0 = 0,875 \times 3,700 = 3,238$  m

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700$  m

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 1

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col}=3,700$  m,  $h=0,400$  m)  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,013, 0,010 \square = 0,013$  m, przyjęto:  $e_a = 0,020$  m,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000$  kNm,  $N_{Sd} = -552,275$  kN  $\square e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-552,275) \square = 0,000$  m,

mimośród początkowy:  $e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020$  m,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wybozeniowa:  $l_0 = 3,238$  m (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6$  kPa,

- momenty bezwładności:  $I_c = 12,5664 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup>,

$I_s = 0,0805 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup> (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_o/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,050, 0,05, 0,252 \square = 0,252$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) f_{(t,to)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_0^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{3,238^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,257 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,252} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 8,047 \cdot 10^{-6} \right] = 4830,927 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

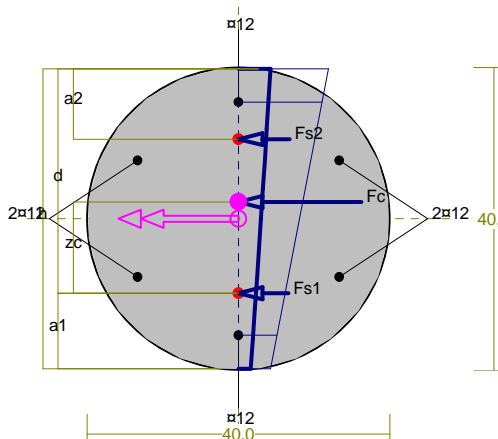
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (552,275 / 4830,927)} = 1,129$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**  
 uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=0,19$  m,  $x_b=3,51$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -551,629 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-12,457^2 + 0,000^2)} = 12,457 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 6,79 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 6,79 / 1257 = 0,54 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 39,7, \quad d = 29,7, \quad x = 51,7 \quad (x = 1,743),$$

$$a_1 = 10,0, \quad a_2 = 9,3, \quad a_c = 17,6, \quad z_c = 12,1, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -0,39 \%, \quad e_{s2} = -0,37 \%, \quad e_{s1} = -0,17 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -515,354, \quad F_{s1} = -13,659, \quad F_{s2} = -22,615,$$

$$M_c = 11,422, \quad M_{s1} = -1,345, \quad M_{s2} = 2,379,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

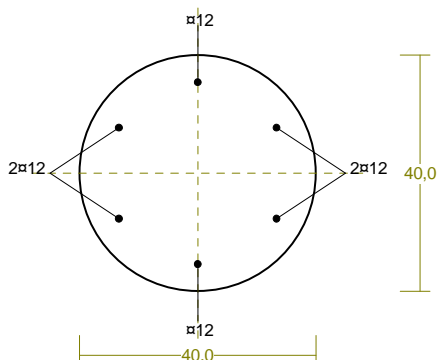
$$N_{Rd} = -1994,188 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -515,354 + (-13,659) + (-22,615) = -551,629 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 11.0/B/VI**

**Cechy przekroju:**

zadanie slup-fi-2D\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c=40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/g_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1257 \text{ cm}^2, J_{cx}=125664 \text{ cm}^4, J_{cy}=125664 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, g_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=6,79 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 6,79/1257=0,54 \%,$$

$$J_{sx}=805 \text{ cm}^4, J_{sy}=805 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: slup-fi-2D\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -1146,412 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (0,000)/(-1146,412)=-0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ax} + e_{ey}) N = 1,214 \times (0,020 + 0,000) \times (-1146,412) = -27,841 \text{ kNm},.$$

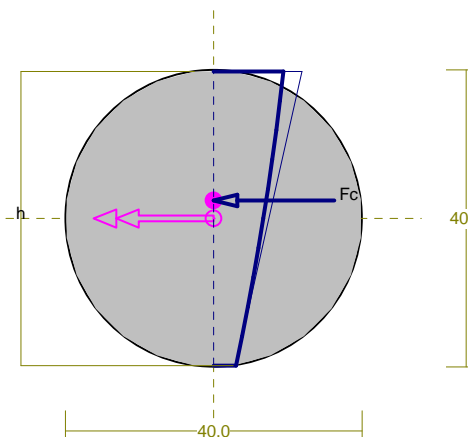
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -1146,412 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-27,841^2 + 0,000^2)} = 27,841 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 40,0, \quad x = 57,8 \quad (x = 1,446), \quad a_c = 17,4, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2, \\ e_c = -1,08 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1146,372,$$

$$M_c = 27,837,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -1146,372 = -1146,372 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -1146,412 \text{ kN})$$

$$M_c = 27,837 = 27,837 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 27,841 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 2

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b \cdot l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700$  m,



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $\kappa_b = 0,500 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,000$ ,  
 $b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(1,000 + 1) = 0,750 \square l_0 = 0,750 \times 3,700 = 2,775 \text{ m}$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,  
 $b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 2

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,  $h = 0,400 \text{ m}$ )  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,013, 0,010 \square = 0,013 \text{ m}$ , przyjęto:  $e_a = 0,020 \text{ m}$ ,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000 \text{ kNm}$ ,  $N_{Sd} = -1140,275 \text{ kN} \square e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-1140,275) \square = 0,000 \text{ m}$ ,

mimośród początkowy:  $e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m}$ ,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_0 = 2,775 \text{ m}$  (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6 \text{ kPa}$ ,

- momenty bezwładności:  $I_c = 12,5664 \square 10^{-4} \text{ m}^4$ ,

$I_s = 0,0805 \square 10^{-4} \text{ m}^4$  (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_o/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,050, 0,05, 0,264 \square = 0,264$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) f_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_0^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,775^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,257 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,264} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 8,047 \cdot 10^{-6} \right] = 6462,345 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

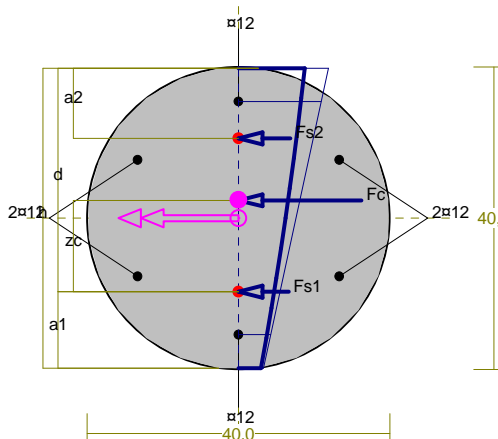
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (1140,275 / 6462,345)} = 1,214$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**  
 uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=3,51$  m,  $x_b=0,19$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -1151,904 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-27,974^2 + 0,000^2)} = 27,974 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 6,79 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 6,79 / 1257 = 0,54 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 39,7, \quad d = 29,6, \quad x = 45,9 \quad (x = 1,553),$$

$$a_1 = 10,1, \quad a_2 = 9,3, \quad a_c = 17,5, \quad z_c = 12,1, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -0,97 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -0,89 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,35 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1068,022, \quad F_{s1} = -29,591, \quad F_{s2} = -54,288,$$

$$M_c = 25,121, \quad M_{s1} = -2,880, \quad M_{s2} = 5,732,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

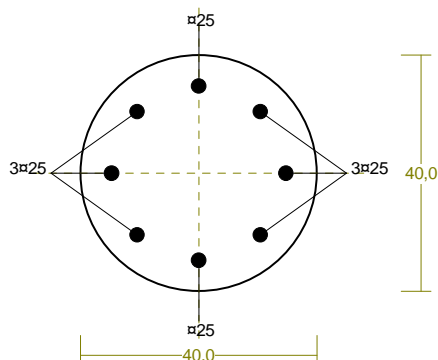
$$N_{Rd} = -1971,280 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1068,022 + (-29,591) + (-54,288) = -1151,904 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 11.0/B/V**

**Cechy przekroju:**

zadanie slup-fi-2D\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c=40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/g_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1257 \text{ cm}^2, J_{cx}=125664 \text{ cm}^4, J_{cy}=125664 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, g_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=39,27 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 39,27/1257=3,13 \%,$$

$$J_{sx}=4272 \text{ cm}^4, J_{sy}=4272 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: slup-fi-2D\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -1770,687 \text{ kN} = N_{sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (0,000)/(-1770,687)=-0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,139 \times (0,020 + 0,000) \times (-1770,687) = -40,334 \text{ kNm},.$$

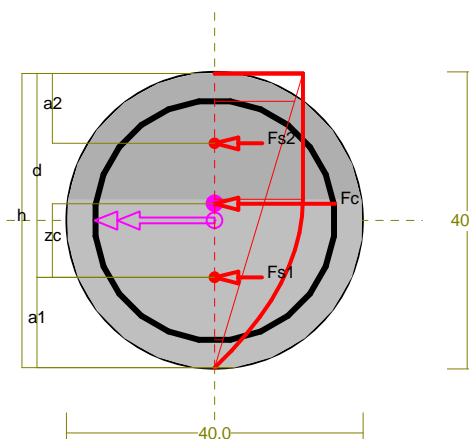
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=3,51$  m,  $x_b=0,19$  m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -1776,178 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-40,459^2 + 0,000^2)} = 40,459 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -0,33$  ‰):

$$A_{s1} = 0,26 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 3,17 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1} = 3,17 \text{ cm}^2, \quad \square (1 \times 25 = 4,91 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -3,50$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = 3,17 \text{ cm}^2 < \min A_{s2} = 3,17 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s2} = 3,17 \text{ cm}^2 \quad \square (1 \times 25 = 4,91 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 0,52 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \square A_s / A_c = 100 \square 0,52 / 1257 = 0,04 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 27,5, \quad x = 30,4 \quad (x = 1,104),$$

$$a_1 = 12,1, \quad a_2 = 9,4, \quad a_c = 17,6, \quad z_c = 9,9, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -3,17 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,33 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1760,953, \quad F_{s1} = -4,404, \quad F_{s2} = -10,822,$$

$$M_c = 39,673, \quad M_{s1} = -0,339, \quad M_{s2} = 1,124,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1760,953 + (-4,404) + (-10,822) = -1776,179 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -1776,178 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 39,673 + (-0,339) + (1,124) = 40,459 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 40,459 \text{ kNm})$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Długości wybozeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 3

**- przy wybozeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $\kappa_b = 0,500$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,000$ ,

$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(1,000 + 1) = 0,750$  □  $l_0 = 0,750 \times 3,700 = 2,775$  m

**- przy wybozeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000$  □  $l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700$  m

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 3

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col}=3,700$  m,  $h=0,400$  m)  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,013, 0,010 \square = 0,013$  m, przyjęto:  $e_a = 0,020$  m,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000$  kNm,  $N_{Sd} = -1776,824$  kN □  $e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-1776,824) \square = 0,000$  m,

mimośród początkowy:  $e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020$  m,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wybozeniowa:  $l_0 = 2,775$  m (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6$  kPa,

- momenty bezwładności:  $I_c = 12,5664 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup>,

$I_s = 0,4272 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup> (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_o/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,050, 0,05, 0,264 \square = 0,264$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd})$   $f_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{tt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,775^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,257 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,264} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 4,272 \cdot 10^{-5} \right] = 14566,748 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

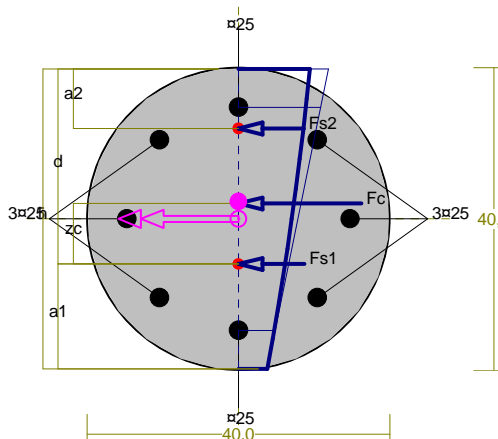
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd} / N_{crit}} = \frac{1}{1 - (1776,824 / 14566,748)} = 1,139$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=3,51 \text{ m}$ ,  $x_b=0,19 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -1776,178 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-40,459^2 + 0,000^2)} = 40,459 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 24,54 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 14,73 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 39,27 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 39,27 / 1257 = 3,13 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 39,7, \quad d = 25,8, \quad x = 43,6 \quad (x = 1,691),$$

$$a_1 = 13,9, \quad a_2 = 7,9, \quad a_c = 17,8, \quad z_c = 8,0, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,09 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,00 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,45 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1209,317, \quad F_{s1} = -288,966, \quad F_{s2} = -277,895,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$M_c = 24,495, M_{s1} = -17,250, M_{s2} = 33,214,$$

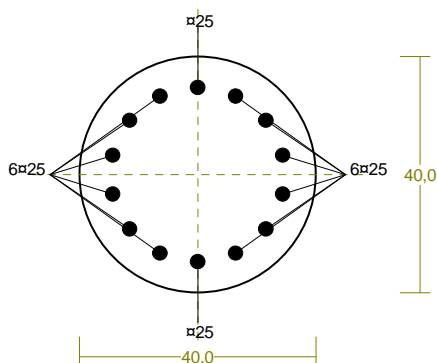
Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -3091,891 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1209,317 + (-288,966) + (-277,895) = -1776,178 \text{ kN}$$

### **POZ. 11.0/B/IV**

#### **Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c = 40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

#### **BETON: B30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1257 \text{ cm}^2, J_{cx} = 125664 \text{ cm}^4, J_{cy} = 125664 \text{ cm}^4$$

#### **STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 68,72 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 68,72 / 1257 = 5,47 \%,$$

$$J_{sx} = 7476 \text{ cm}^4, J_{sy} = 7476 \text{ cm}^4,$$

#### **Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-2D\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -2502,962 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (-0,000)/(-2502,962)=0,000 \text{ m,}$$

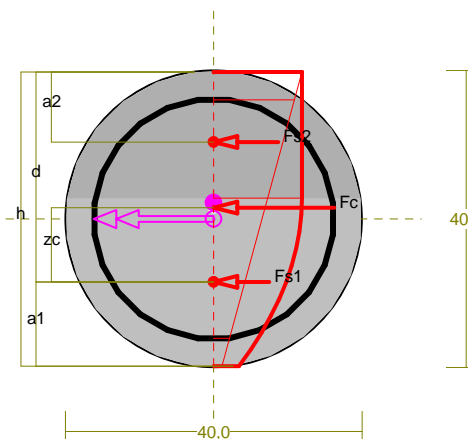
$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,108 \times (0,020 + 0,000) \times (-2502,962) = -55,444 \text{ kNm,}$$

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a=3,51 \text{ m}$ ,  $x_b=0,19 \text{ m}$ )

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -2508,453 \text{ kN,}$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-55,566^2 + 0,000^2)} = 55,566 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa, } f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -0,59 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 10,61 \text{ cm}^2 \quad (3\alpha 25 = 14,73 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -3,27 \text{ ‰}$ ,  $e_{c0} = -2,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 10,61 \text{ cm}^2 \quad (3\alpha 25 = 14,73 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 21,22 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 21,22 / 1257 = 1,69 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 28,3, \quad x = 34,5 \quad (x = 1,220),$$

$$a_1 = 11,4, \quad a_2 = 9,5, \quad a_c = 18,3, \quad z_c = 10,0, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -3,27 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,99 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,59 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1851,043, \quad F_{s1} = -217,209, \quad F_{s2} = -440,202,$$

$$M_c = 28,292, \quad M_{s1} = -18,399, \quad M_{s2} = 45,673,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1851,043 + (-217,209) + (-440,202) = -2508,453 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -2508,453 \text{ kN})$$



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$M_C + M_{S1} + M_{S2} = 28,292 + (-18,399) + (45,673) = 55,566 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 55,566 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 4

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,700 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,500 \quad \square \quad k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000, \quad e_b = 0,269 \quad \square \quad k_B = (1/\kappa_b - 1) = 2,719,$$

$$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(2,719 + 1) = 0,692 \quad \square \quad l_0 = 0,692 \times 3,700 = 2,561 \text{ m}$$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,700 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \quad \square \quad k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \quad \square \quad k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 1,000 \quad \square \quad l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 4

**- w płaszczyźnie ustroju:**

$$\text{mimośród niezamierzony: } (l_{col} = 3,700 \text{ m}, h = 0,400 \text{ m}) \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,013, 0,010 \square = 0,013 \text{ m}, \text{ przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m},$$

$$\text{mimośród statyczny: } M_{max} = 0,000 \text{ kNm}, \quad N_{Sd} = -2509,099 \text{ kN} \quad \square \quad e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-2509,099) \square = 0,000 \text{ m},$$

$$\text{mimośród początkowy: } e_0 = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m},$$

obliczenie siły krytycznej:

$$\text{- długość wyboczeniowa: } l_0 = 2,561 \text{ m (obliczona wg PN),}$$

$$\text{- moduł sprężystości betonu: } E_{cm} = 31,0 \square 10^6 \text{ kPa},$$

$$\text{- momenty bezwładności: } I_c = 12,5664 \square 10^{-4} \text{ m}^4,$$

$$I_s = 0,7476 \square 10^{-4} \text{ m}^4 \text{ (dla zbrojenia rzeczywistego)}$$

$$\text{- } e_0/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,050, 0,05, 0,269 \square = 0,269,$$

$$\text{- } k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) \quad f(t, t_0) = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{tt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,561^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,257 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,269} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 7,476 \cdot 10^{-5} \right] = 25833,076 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

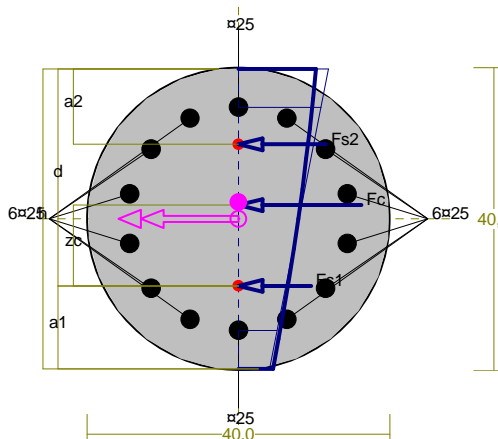
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd} / N_{crit}} = \frac{1}{1 - (2509,099 / 25833,076)} = 1,108$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a=3,51 \text{ m}$ ,  $x_b=0,19 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -2508,453 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-55,566^2 + 0,000^2)} = 55,566 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 34,36 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 34,36 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 68,72 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 68,72 / 1257 = 5,47 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 39,7, \quad d = 28,7, \quad x = 50,1 \quad (x = 1,747),$$

$$a_1 = 11,0, \quad a_2 = 10,0, \quad a_c = 18,0, \quad z_c = 10,7, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,25 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,14 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,53 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1354,391, \quad F_{s1} = -442,363, \quad F_{s2} = -711,696,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$M_c = 24,626, M_{s1} = -39,171, M_{s2} = 70,111,$$

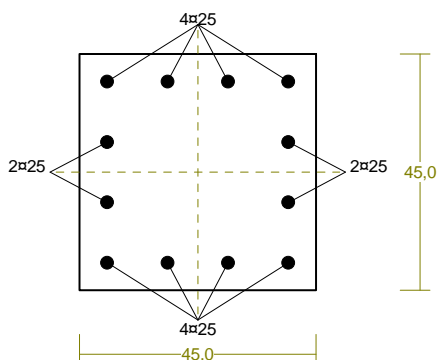
Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -4130,201 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1354,391 + (-442,363) + (-711,696) = -2508,453 \text{ kN}$$

### **POZ. 11.0/B/III**

#### **Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$h = 45,0, b = 45,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

#### **BETON: B30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 2025 \text{ cm}^2, J_{cx} = 341719 \text{ cm}^4, J_{cy} = 341719 \text{ cm}^4$$

#### **STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 58,90 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 58,90 / 2025 = 2,91 \%,$$

$$J_{sx} = 12334 \text{ cm}^4, J_{sy} = 12334 \text{ cm}^4,$$

#### **Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-2D\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

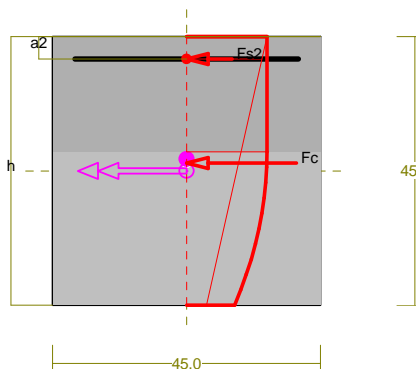
$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -3238,989 \text{ kN} = N_{Sd},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -3248,880 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-64,978^2 + 0,000^2)} = 64,978 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -2,95$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = A_{s2} \text{ cm}^2 < \min A_{s2} = 5,80 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s2} = 5,80 \text{ cm}^2 \quad (2 \times 25 = 9,82 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 2,98 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 2,98 / 2025 = 0,15 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 45,0, \quad d = 45,0, \quad x = 65,3 \quad (x = 1,452), \quad a_2 = 3,8, \quad a_c = 21,2, \quad A_{cc} = 2025 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,95 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,77 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3123,640, \quad F_{s2} = -125,240,$$

$$M_c = 41,495, \quad M_{s2} = 23,482,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s2} = -3123,640 + (-125,240) = -3248,880 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -3248,880 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s2} = 41,495 + (23,482) = 64,978 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 64,978 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 5

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,731$   $\square$   $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,368$ ,  $e_b = 0,500$   $\square$   $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,000$ ,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$b = 0,5 + 0,25/(k_A+1) + 0,25/(k_B+1) = 0,5 + 0,25/(0,368+1) + 0,25/(1,000+1) = 0,808 \quad l_0 = 0,808 \times 3,700 = 2,989 \text{ m}$$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,700 \text{ m,}$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \quad k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \quad k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 1,000 \quad l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 5

**- w płaszczyźnie ustroju:**

$$\text{mimośród niezamierzony: (} l_{col} = 3,700 \text{ m, } h = 0,450 \text{ m)} \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \langle 0,006, 0,015, 0,010 \rangle = 0,015 \text{ m, przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m,}$$

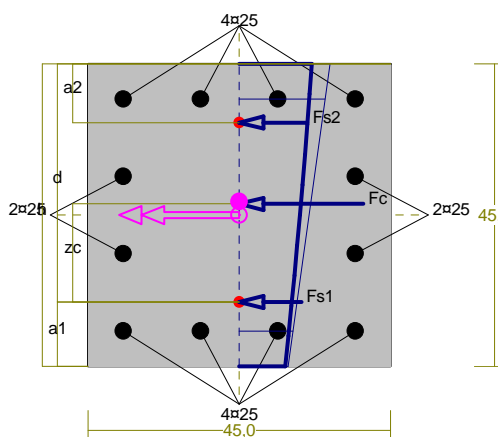
uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a = 3,70 \text{ m, } x_b = 0,00 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -3248,880 \text{ kN,}$$

$$M_{Sd} = \sqrt{M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2} = \sqrt{(-64,978^2 + 0,000^2)} = 64,978 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa, } f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 29,45 \text{ cm}^2,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=29,45 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=58,90 \text{ cm}^2, r=100 \cdot A_s/A_c=100 \cdot 58,90/2025=2,91 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=45,0, d=35,4, x=87,1 (x=2,459),$$

$$a_1=9,6, a_2=8,8, a_c=20,8, z_c=14,6, A_{cc}=2025 \text{ cm}^2,$$

$$e_c=-1,11 \%, e_{s2}=-1,05 \%, e_{s1}=-0,66 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-2246,710, F_{s1}=-411,718, F_{s2}=-590,447,$$

$$M_c=37,083, M_{s1}=-53,281, M_{s2}=81,176,$$

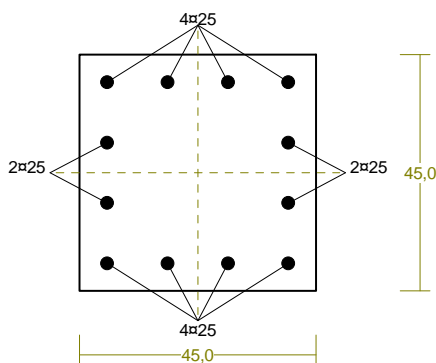
Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd}=-5178,346 \text{ kN} > N_{Sd}=F_c+F_{s1}+F_{s2}=-2246,710+(-411,718)+(-590,447)=-3248,880 \text{ kN}$$

### POZ. 11.0/B/II

#### Cechy przekroju:

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=1,85 \text{ m}, x_b=1,85 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=45,0, b=45,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

#### BETON: B30

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \cdot 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=2025 \text{ cm}^2, J_{cx}=341719 \text{ cm}^4, J_{cy}=341719 \text{ cm}^4$$

#### STAL: A-IIIN (RB 500 W)

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, g_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=58,90 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \cdot 58,90/2025=2,91 \%,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$J_{Sx}=12334 \text{ cm}^4, J_{Sy}=12334 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: slup-fi-2D\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=1,85 \text{ m}$ ,  $x_b=1,85 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

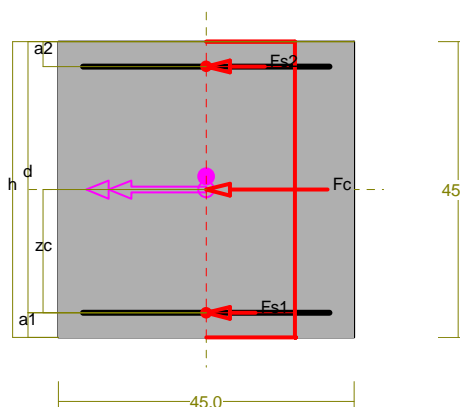
Momenty zginające:  $M_x = 0,000 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = 0,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = -3978,770 \text{ kN} = N_{Sd}$ .

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie slup-fi-2D\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=3,70 \text{ m}$ ,  $x_b=0,00 \text{ m}$ )



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=-3988,660 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-79,773^2+0,000^2)} = 79,773 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=16,7 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1}=-2,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1}=2,27 \text{ cm}^2 < \min A_{s1}=7,12 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1}=7,12 \text{ cm}^2, \quad \square (2 \times 25 = 9,82 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c=-2,00 \text{ ‰}$ ,  $e_{c0}=-2,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2}=14,73 \text{ cm}^2 \quad \square (3 \times 25 = 14,73 \text{ cm}^2)$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=15,16 \text{ cm}^2, r=100 \square A_s/A_c = 100 \square 15,16/2025=0,75 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=45,0, d=41,3, x=5E+04 (x=1E+03),$$

$$a_1=3,7, a_2=3,8, a_c=22,5, z_c=18,8, A_{cc}=2025 \text{ cm}^2,$$

$$e_c=-2,00 \text{ ‰}, e_{s2}=-2,00 \text{ ‰}, e_{s1}=-2,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3381,750, F_{s1} = -90,726, F_{s2} = -516,183,$$

$$M_{s1} = -17,011, M_{s2} = 96,784,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

PRACOWNIA KONSTRUKCYJNA BAYER PROJEKT, ul. Żeromskiego 17, 81-826 Sopot, tel. +48 504172937

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$F_C + F_{S1} + F_{S2} = -3381,750 + (-90,726) + (-516,183) = -3988,660 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -3988,660 \text{ kN})$$

$$+M_{S1} + M_{S2} = +(-17,011) + (96,784) = 79,773 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 79,773 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 6

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $\kappa_b = 0,500 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,000$ ,

$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(1,000 + 1) = 0,750 \square l_0 = 0,750 \times 3,700 = 2,775 \text{ m}$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 6

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,  $h = 0,450 \text{ m}$ )  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,015, 0,010 \square = 0,015 \text{ m}$ , przyjęto:  $e_a = 0,020 \text{ m}$ ,

uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

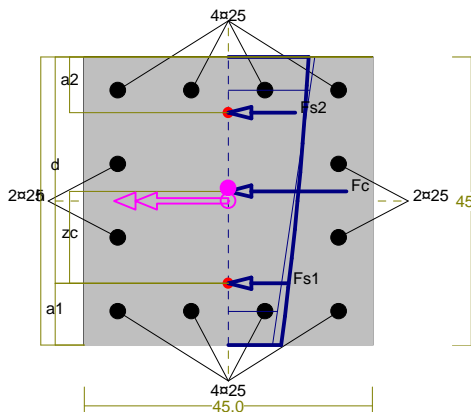
uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -3988,660 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-79,773^2 + 0,000^2)} = 79,773 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{S1} = 29,45 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{S2} = 29,45 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{S1} + A_{S2} = 58,90 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 58,90 / 2025 = 2,91 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 45,0, \quad d = 35,4, \quad x = 82,1 \quad (x = 2,320),$$

$$a_1 = 9,6, \quad a_2 = 8,7, \quad a_c = 21,0, \quad z_c = 14,4, \quad A_{cc} = 2025 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,47 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,39 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,84 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -2678,685, \quad F_{s1} = -528,916, \quad F_{s2} = -781,052,$$

$$M_c = 40,421, \quad M_{s1} = -68,201, \quad M_{s2} = 107,553,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

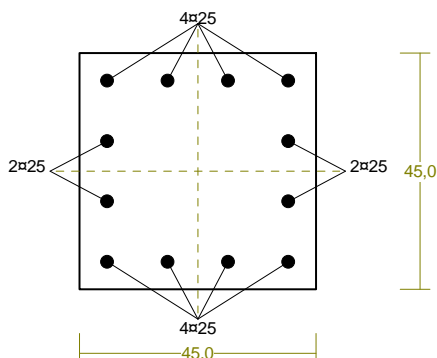
$$N_{Rd} = -5178,349 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -2678,685 + (-528,916) + (-781,052) = -3988,660 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 11.0/B/I**

**Cechy przekroju:**

zadanie slup-fi-2D\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=45,0, b=45,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=2025 \text{ cm}^2, J_{cx}=341719 \text{ cm}^4, J_{cy}=341719 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, g_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=58,90 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 58,90/2025=2,91 \%,$$

$$J_{sx}=12334 \text{ cm}^4, J_{sy}=12334 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: slup-fi-2D\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = 0,000 \text{ kNm}, M_y = 0,000 \text{ kNm},$

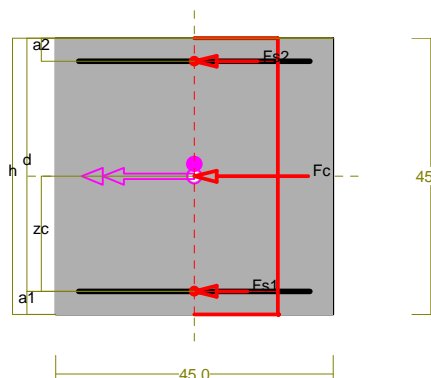
Siły poprzeczne:  $V_y = -0,000 \text{ kN}, V_x = 0,000 \text{ kN},$

Siła osiowa:  $N = -4718,550 \text{ kN} = N_{Sd}, .$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -4728,440 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-94,569^2 + 0,000^2)} = 94,569 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -2,00$  ‰):

$$A_{s1} = 10,53 \text{ cm}^2 \quad (3 \times 25 = 14,73 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -2,00$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = 22,91 \text{ cm}^2 \quad (5 \times 25 = 24,54 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 33,65 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 33,65 / 2025 = 1,66 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 45,0, \quad d = 41,3, \quad x = 5E+04 \quad (x = 1E+03),$$

$$a_1 = 3,8, \quad a_2 = 3,7, \quad a_c = 22,5, \quad z_c = 18,8, \quad A_{cc} = 2025 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -2,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3381,750, \quad F_{s1} = -421,161, \quad F_{s2} = -925,528,$$

$$M_c = -0,000, \quad M_{s1} = -78,968, \quad M_{s2} = 173,537,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3381,750 + (-421,161) + (-925,528) = -4728,440 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -4728,440 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = -0,000 + (-78,968) + (173,537) = 94,569 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 94,569 \text{ kNm})$$

**Długości wybocheniowe pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 7

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_o = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $e_b = 0,540$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,852$ ,

$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(0,852 + 1) = 0,760$  □  $l_o = 0,760 \times 3,700 = 2,812$  m

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_o = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000$  □  $l_o = 1,000 \times 3,700 = 3,700$  m

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 7

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col}=3,700$  m,  $h=0,450$  m)  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \langle 0,006, 0,015, 0,010 \rangle = 0,015$  m, przyjęto:  $e_a = 0,020$  m,

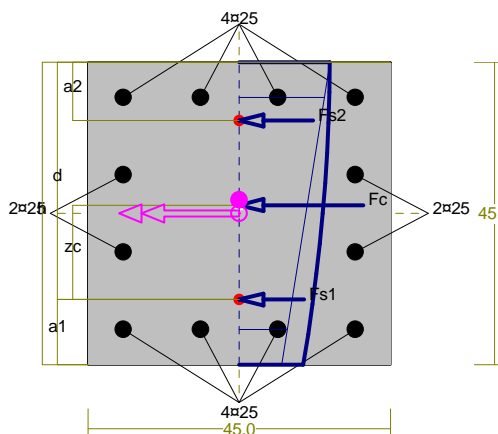
uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m



Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd} = -4728,440$  kN,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-94,569)^2 + 0,000^2} = 94,569 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 29,45 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 29,45 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 58,90 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 58,90 / 2025 = 2,91 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 45,0, \quad d = 35,3, \quad x = 75,0 \quad (x = 2,123),$$

$$a_1 = 9,7, \quad a_2 = 8,7, \quad a_c = 21,3, \quad z_c = 14,0, \quad A_{cc} = 2025 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,96 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,84 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -1,04 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3036,298, \quad F_{s1} = -662,670, \quad F_{s2} = -1029,448,$$

$$M_c = 37,322, \quad M_{s1} = -84,891, \quad M_{s2} = 142,135,$$

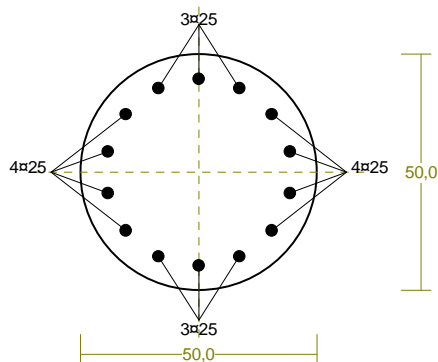
Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -5178,351 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3036,298 + (-662,670) + (-1029,448) = -4728,440 \text{ kN}$$

### **POZ. 11.0/B/0**

#### **Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 8, przekrój:  $x_a = 1,95 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,95 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c = 50,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

#### **BETON: B37**

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \cdot 30,0 / 1,50 = 20,0 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1963 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 306796 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 306796 \text{ cm}^4$$

#### **STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 68,72 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 68,72 / 1963 = 3,50 \%,$$

$$J_{sx} = 13403 \text{ cm}^4, J_{sy} = 13403 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-2D\_B, pręt nr 8, przekrój:  $x_a = 1,95 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,95 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

Momenty zginające:  $M_x = 0,000 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = 0,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = -5458,548 \text{ kN} = N_{Sd}$ ,

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x / N = (0,000) / (-5458,548) = -0,000 \text{ m},$$

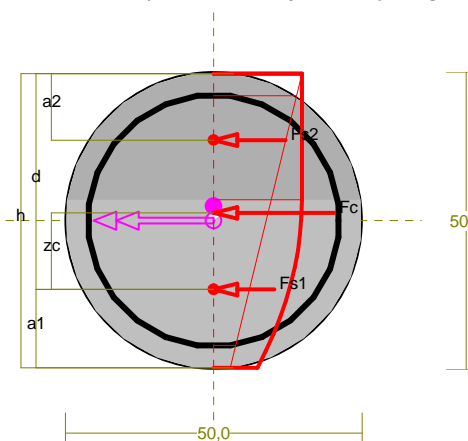
$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ax} + e_{ey}) N = 1,219 \times (0,020 + 0,000) \times (-5458,548) = -133,051 \text{ kNm},$$

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 8, przekrój:  $x_a = 3,69 \text{ m}$ ,  $x_b = 0,21 \text{ m}$ )

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -5467,592 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-133,271^2 + 0,000^2)} = 133,271 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -0,77 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 29,15 \text{ cm}^2 \square (6 \times 25 = 29,45 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -3,07 \text{ ‰}$ ,  $e_{c0} = -2,00 \text{ ‰}$ ):

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$A_{s2} = A_{s2} \text{ cm}^2 \quad (6 \times 25 = 29,45 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 58,30 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 58,30 / 1963 = 2,97 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 50,0, \quad d = 36,4, \quad x = 48,5 \quad (x = 1,334),$$

$$a_1 = 13,2, \quad a_2 = 11,2, \quad a_c = 23,5, \quad z_c = 12,9, \quad A_{cc} = 1941 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -3,07 \%, \quad e_{s2} = -2,88 \%, \quad e_{s1} = -0,77 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3586,669, \quad F_{s1} = -670,081, \quad F_{s2} = -1210,842,$$

$$M_c = 46,748, \quad M_{s1} = -77,666, \quad M_{s2} = 164,189,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3586,669 + (-670,081) + (-1210,842) = -5467,592 \text{ kN} \quad (N_{sd} = -5467,592 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 46,748 + (-77,666) + (164,189) = 133,271 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 133,271 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 8

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,900 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,460 \quad \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,174, \quad e_b = 1,000 \quad \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 0,7 + 1/(3 \times 1,174) = 0,7 + 1/(3 \times 1,174) = 0,853 \quad l_o = 0,853 \times 3,900 = 3,328 \text{ m}$$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,900 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \quad \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \quad \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 1,000 \quad l_o = 1,000 \times 3,900 = 3,900 \text{ m}$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 8

**- w płaszczyźnie ustroju:**

$$\text{mimośród niezamierzony: } (l_{col} = 3,900 \text{ m}, \quad h = 0,500 \text{ m}) \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \langle 0,007, 0,017, 0,010 \rangle = 0,017 \text{ m, przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m},$$

$$\text{mimośród statyczny: } M_{max} = 0,000 \text{ kNm}, \quad N_{sd} = -5448,440 \text{ kN} \quad e_e = \langle M_{max} / N \rangle = \langle 0,000 / (-5448,440) \rangle = 0,000 \text{ m},$$

$$\text{mimośród początkowy: } e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

obliczenie siły krytycznej:

- długość wybocheniowa:  $l_0=3,328$  m (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm}=32,0 \cdot 10^6$  kPa,

- momenty bezwładności:  $I_c=30,6796 \cdot 10^{-4}$  m<sup>4</sup>,

$I_s=1,3403 \cdot 10^{-4}$  m<sup>4</sup> (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_o/h=\max \left[ (e_a+e_e)/h, 0,05, 0,5-0,01(l_0/h+f_{cd}) \right] = \max \left[ 0,040, 0,05, 0,233 \right] = 0,233$ ,

-  $k_{lt}=1+0,5 \left( N_{sd,lt}/N_{sd} \right) f(t,t_0) = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{3,328^2} \left[ \frac{3,200 \cdot 10^7 \times 3,068 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,233} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 1,340 \cdot 10^{-4} \right] = 30357,007 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

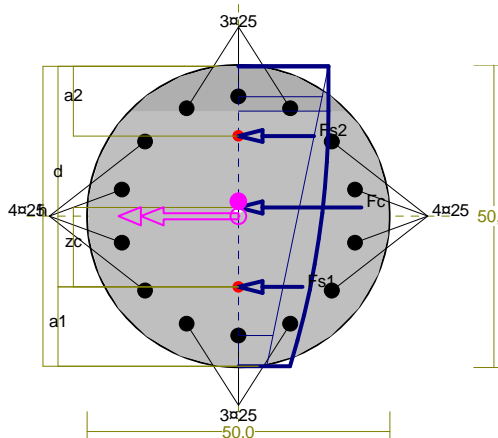
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (5448,440 / 30357,007)} = 1,219$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-2D\_B, pręt nr 8, przekrój:  $x_a=3,69$  m,  $x_b=0,21$  m



Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd}=-5467,592$  kN,

$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-133,271^2 + 0,000^2)} = 133,271$  kNm

$f_{cd}=20,0$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{td}$ ,

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1}=34,36$  cm<sup>2</sup>,



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=34,36 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=68,72 \text{ cm}^2, r=100 \cdot A_s/A_c=100 \cdot 68,72/1963=3,50 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=49,6, d=36,5, x=58,9 (x=1,616),$$

$$a_1=13,1, a_2=11,5, a_c=23,3, z_c=13,1, A_{cc}=1941 \text{ cm}^2,$$

$$e_c=-2,23 \%, e_{s2}=-2,07 \%, e_{s1}=-0,85 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-3458,443, F_{s1}=-734,682, F_{s2}=-1274,445,$$

$$M_c=50,245, M_{s1}=-85,860, M_{s2}=168,885,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

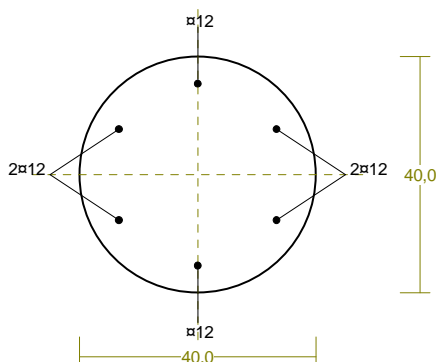
$$N_{Rd}=-5808,508 \text{ kN} > N_{Sd}=F_c+F_{s1}+F_{s2}=-3458,443+(-734,682)+(-1274,445)=-5467,592 \text{ kN}$$

## **SŁUP ŻELBETOWY POZ.13.0/B**

### **POZ. 13.0/B/VII**

#### **Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=1,85 \text{ m}, x_b=1,85 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c=40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

#### **BETON: B30**

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \cdot 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1257 \text{ cm}^2, J_{cx}=125664 \text{ cm}^4, J_{cy}=125664 \text{ cm}^4$$

#### **STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=6,79 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c = 100 \times 6,79/1257=0,54 \%,$$

$$J_{sx}=805 \text{ cm}^4, J_{sy}=805 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-5C\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=1,85 \text{ m}$ ,  $x_b=1,85 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = -0,000 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = -0,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = -546,137 \text{ kN} = N_{sd}$ ,

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (-0,000)/(-546,137)=0,000 \text{ m},$$

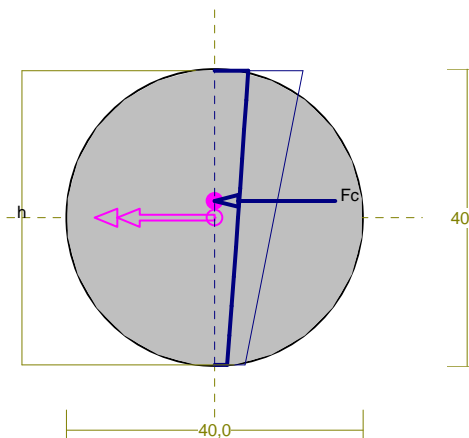
$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,129 \times (0,020 + 0,000) \times (-546,137) = -12,333 \text{ kNm},$$

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=1,85 \text{ m}$ ,  $x_b=1,85 \text{ m}$ )

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=-546,137 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+ M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-12,333^2+0,000^2)} =12,333 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=16,7 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} =f_{td},$$

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=40,0, d=40,0, x=66,1 (x=1,653), a_c=17,6, A_{cc}=1242 \text{ cm}^2,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$e_c = -0,42 \%$ ,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -546,123$ ,

$M_c = 12,332$ ,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c = -546,123 = -546,123 \text{ kN}$  ( $N_{Sd} = -546,137 \text{ kN}$ )

$M_c = 12,332 = 12,332 \text{ kNm}$  ( $M_{Sd} = 12,333 \text{ kNm}$ )

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 1

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $e_b = 1,000$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 0,7 + 1/(3k + 3) = 0,7 + 1/(3 \times 1,000 + 3)$  □  $l_0 = 0,875 \times 3,700 = 3,238 \text{ m}$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000$  □  $l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 1

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,  $h = 0,400 \text{ m}$ )  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,013, 0,010 \square = 0,013 \text{ m}$ , przyjęto:  $e_a = 0,020 \text{ m}$ ,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000 \text{ kNm}$ ,  $N_{Sd} = -552,275 \text{ kN}$  □  $e_e = \square M_{max} / N \square = \square 0,000 / (-552,275) \square = 0,000 \text{ m}$ ,

mimośród początkowy:  $e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m}$ ,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_0 = 3,238 \text{ m}$  (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6 \text{ kPa}$ ,

- momenty bezwładności:  $I_c = 12,5664 \square 10^{-4} \text{ m}^4$ ,

$I_s = 0,0805 \square 10^{-4} \text{ m}^4$  (dla zbrojenia rzeczywistego)

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

-  $e_o/h = \max \left[ (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 \cdot 0,01 (l_o/h + f_{cd}) \right] = \max \left[ 0,050, 0,05, 0,252 \right] = 0,252$ ,  
 -  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{sd,lt}/N_{sd}) f_{(t,to)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{3,238^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,257 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,252} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 8,047 \cdot 10^{-6} \right] = 4830,927 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

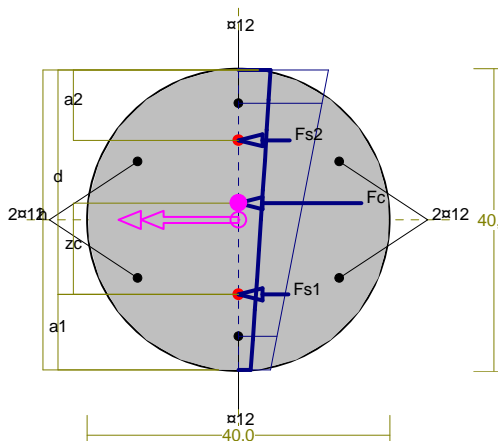
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (552,275 / 4830,927)} = 1,129$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=0,19 \text{ m}$ ,  $x_b=3,51 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -551,629 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sd,x}^2 + M_{sd,y}^2)} = \sqrt{(-12,457^2 + 0,000^2)} = 12,457 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 6,79 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 6,79 / 1257 = 0,54 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 39,7, \quad d = 29,7, \quad x = 51,7 \quad (x = 1,743),$$

$$a_1 = 10,0, \quad a_2 = 9,3, \quad a_c = 17,6, \quad z_c = 12,1, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -0,39 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -0,37 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,17 \text{ ‰},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_C = -515,354, F_{S1} = -13,659, F_{S2} = -22,615,$$

$$M_C = 11,422, M_{S1} = -1,345, M_{S2} = 2,379,$$

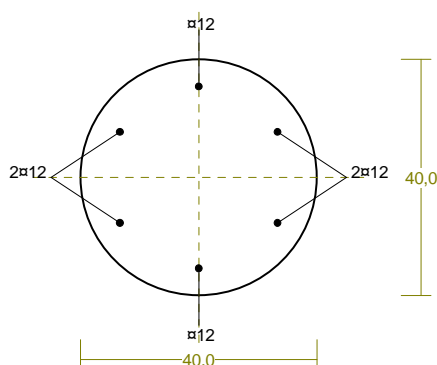
Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -1994,188 \text{ kN} > N_{Sd} = F_C + F_{S1} + F_{S2} = -515,354 + (-13,659) + (-22,615) = -551,629 \text{ kN}$$

### **POZ. 13.0/B/VI**

**Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c = 40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1257 \text{ cm}^2, J_{cx} = 125664 \text{ cm}^4, J_{cy} = 125664 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, g_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 6,79 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 6,79 / 1257 = 0,54 \%,$$

$$J_{sx} = 805 \text{ cm}^4, J_{sy} = 805 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-5C\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -1146,412 \text{ kN} = N_{Sd},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (0,000)/(-1146,412) = -0,000 \text{ m},$$

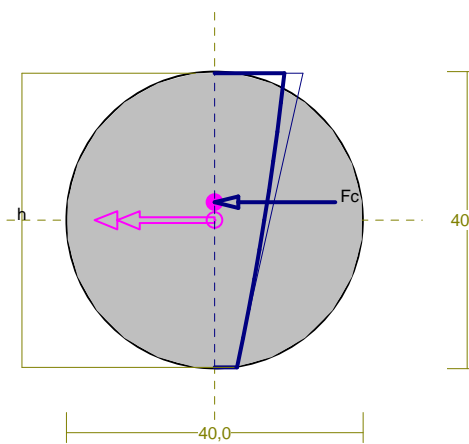
$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,214 \times (0,020 + 0,000) \times (-1146,412) = -27,841 \text{ kNm},$$

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=1,85 \text{ m}$ ,  $x_b=1,85 \text{ m}$ )

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -1146,412 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-27,841^2 + 0,000^2)} = 27,841 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 40,0, \quad x = 57,8 \quad (x = 1,446), \quad a_c = 17,4, \quad A_{cC} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,08 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1146,372,$$

$$M_c = 27,837,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -1146,372 = -1146,372 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -1146,412 \text{ kN})$$

$$M_c = 27,837 = 27,837 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 27,841 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 2

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_o = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $\kappa_b = 0,500$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,000$ ,

$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(1,000 + 1) = 0,750$  □  $l_o = 0,750 \times 3,700 = 2,775$  m

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_o = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000$  □  $l_o = 1,000 \times 3,700 = 3,700$  m

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 2

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col}=3,700$  m,  $h=0,400$  m)  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \{ 0,006, 0,013, 0,010 \} = 0,013$  m, przyjęto:  $e_a = 0,020$  m,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000$  kNm,  $N_{Sd} = -1140,275$  kN □  $e_e = \frac{M_{max}}{N} = \frac{0,000}{-1140,275} = 0,000$  m,

mimośród początkowy:  $e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020$  m,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_o = 2,775$  m (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \times 10^6$  kPa,

- momenty bezwładności:  $I_c = 12,5664 \times 10^{-4}$  m<sup>4</sup>,

$I_s = 0,0805 \times 10^{-4}$  m<sup>4</sup> (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_o/h = \max \{ (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_o/h + f_{cd}) \} = \max \{ 0,050, 0,05, 0,264 \} = 0,264$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) f(t, t_o) = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,775^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,257 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,264} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 8,047 \cdot 10^{-6} \right] = 6462,345 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

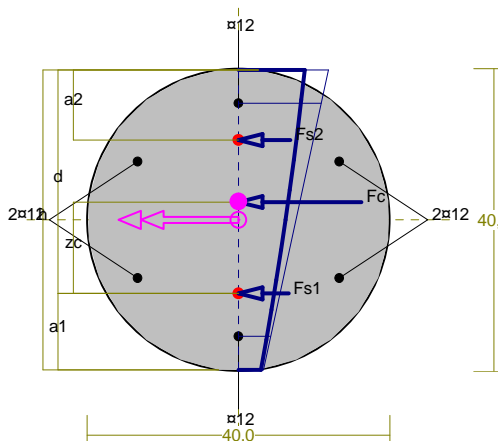
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd} / N_{crit}} = \frac{1}{1 - (1140,275 / 6462,345)} = 1,214$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**  
 uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=3,51$  m,  $x_b=0,19$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -1151,904 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-27,974)^2 + (0,000)^2} = 27,974 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 6,79 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 6,79 / 1257 = 0,54 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 39,7, \quad d = 29,6, \quad x = 45,9 \quad (x = 1,553),$$

$$a_1 = 10,1, \quad a_2 = 9,3, \quad a_c = 17,5, \quad z_c = 12,1, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -0,97 \%, \quad e_{s2} = -0,89 \%, \quad e_{s1} = -0,35 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1068,022, \quad F_{s1} = -29,591, \quad F_{s2} = -54,288,$$

$$M_c = 25,121, \quad M_{s1} = -2,880, \quad M_{s2} = 5,732,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -1971,280 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1068,022 + (-29,591) + (-54,288) = -1151,904 \text{ kN}$$

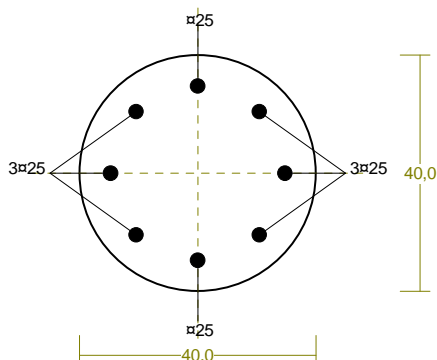


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 13.0/B/V**

**Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c=40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1257 \text{ cm}^2, J_{cx}=125664 \text{ cm}^4, J_{cy}=125664 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=39,27 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 39,27/1257=3,13 \%,$$

$$J_{sx}=4272 \text{ cm}^4, J_{sy}=4272 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-5C\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -1770,687 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (0,000)/(-1770,687)=-0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ax} + e_{ey}) N = 1,139 \times (0,020 + 0,000) \times (-1770,687) = -40,334 \text{ kNm},.$$

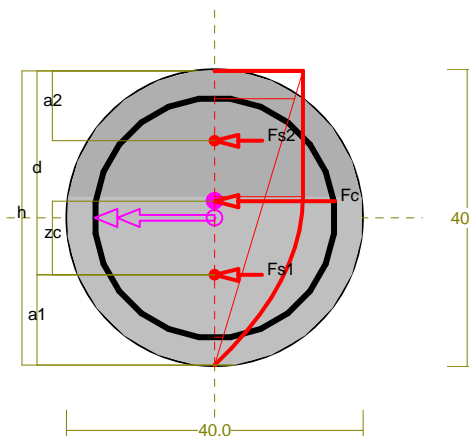
**Zbrojenie wymagane:**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

(zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=3,51$  m,  $x_b=0,19$  m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -1776,178 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-40,459^2 + 0,000^2)} = 40,459 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -0,33$  ‰):

$$A_{s1} = 0,26 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 3,17 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1} = 3,17 \text{ cm}^2, \quad \square (1 \times 25 = 4,91 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -3,50$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = 0,52 \text{ cm}^2 < \min A_{s2} = 3,17 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s2} = 3,17 \text{ cm}^2 \quad \square (1 \times 25 = 4,91 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 0,52 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \square A_s / A_c = 100 \square 0,52 / 1257 = 0,04 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 27,5, \quad x = 30,4 \quad (x = 1,104),$$

$$a_1 = 12,1, \quad a_2 = 9,4, \quad a_c = 17,6, \quad z_c = 9,9, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -3,17 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,33 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1760,953, \quad F_{s1} = -4,404, \quad F_{s2} = -10,822,$$

$$M_c = 39,673, \quad M_{s1} = -0,339, \quad M_{s2} = 1,124,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1760,953 + (-4,404) + (-10,822) = -1776,179 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -1776,178 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 39,673 + (-0,339) + (1,124) = 40,459 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 40,459 \text{ kNm})$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Długości wybozeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 3

**- przy wybozeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $\kappa_b = 0,500 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,000$ ,

$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(1,000 + 1) = 0,750 \square l_0 = 0,750 \times 3,700 = 2,775$  m

**- przy wybozeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700$  m

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 3

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col}=3,700$  m,  $h=0,400$  m)  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,013, 0,010 \square = 0,013$  m, przyjęto:  $e_a = 0,020$  m,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000$  kNm,  $N_{Sd} = -1776,824$  kN  $\square e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-1776,824) \square = 0,000$  m,

mimośród początkowy:  $e_0 = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020$  m,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wybozeniowa:  $l_0 = 2,775$  m (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6$  kPa,

- momenty bezwładności:  $I_c = 12,5664 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup>,

$I_s = 0,4272 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup> (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_0/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,050, 0,05, 0,264 \square = 0,264$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) f_{(t,to)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{tt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,775^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,257 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,264} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 4,272 \cdot 10^{-5} \right] = 14566,748 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

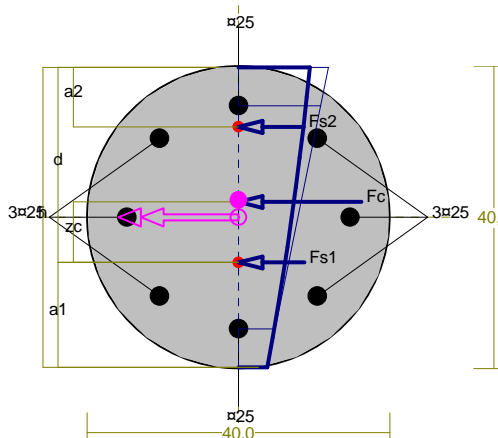
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd} / N_{crit}} = \frac{1}{1 - (1776,824 / 14566,748)} = 1,139$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=3,51 \text{ m}$ ,  $x_b=0,19 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -1776,178 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-40,459^2 + 0,000^2)} = 40,459 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 24,54 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 14,73 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 39,27 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 39,27 / 1257 = 3,13 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 39,7, \quad d = 25,8, \quad x = 43,6 \quad (x = 1,691),$$

$$a_1 = 13,9, \quad a_2 = 7,9, \quad a_c = 17,8, \quad z_c = 8,0, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,09 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,00 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,45 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1209,317, \quad F_{s1} = -288,966, \quad F_{s2} = -277,895,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$M_c = 24,495, M_{s1} = -17,250, M_{s2} = 33,214,$$

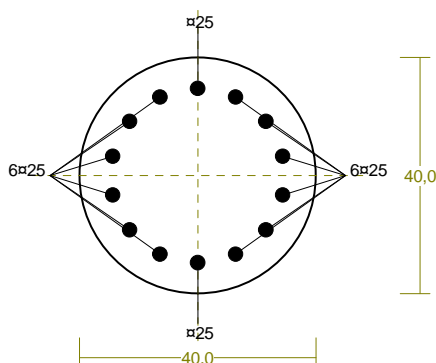
Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -3091,891 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1209,317 + (-288,966) + (-277,895) = -1776,178 \text{ kN}$$

### POZ. 13.0/B/IV

#### Cechy przekroju:

zadanie slup-fi-5C\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c = 40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

#### BETON: B30

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / g_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1257 \text{ cm}^2, J_{cx} = 125664 \text{ cm}^4, J_{cy} = 125664 \text{ cm}^4$$

#### STAL: A-IIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, g_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 68,72 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 68,72 / 1257 = 5,47 \%,$$

$$J_{sx} = 7476 \text{ cm}^4, J_{sy} = 7476 \text{ cm}^4,$$

#### Siły przekrojowe:

zadanie: slup-fi-5C\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -2502,962 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$e_{ey} = M_x/N = (0,000)/(-2502,962) = -0,000 \text{ m},$$

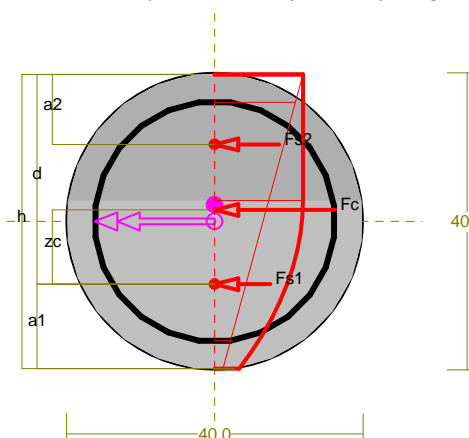
$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,117 \times (0,020 + 0,000) \times (-2502,962) = -55,917 \text{ kNm},$$

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a=3,51 \text{ m}$ ,  $x_b=0,19 \text{ m}$ )

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -2508,453 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-56,040^2 + 0,000^2)} = 56,040 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -0,58 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 10,66 \text{ cm}^2 \quad (3 \times 25 = 14,73 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -3,27 \text{ ‰}$ ,  $e_{c0} = -2,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 10,66 \text{ cm}^2 \quad (3 \times 25 = 14,73 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 21,32 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 21,32 / 1257 = 1,70 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 28,3, \quad x = 34,4 \quad (x = 1,217),$$

$$a_1 = 11,4, \quad a_2 = 9,5, \quad a_c = 18,3, \quad z_c = 10,0, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -3,27 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,99 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,58 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1849,098, \quad F_{s1} = -217,250, \quad F_{s2} = -442,105,$$

$$M_c = 28,538, \quad M_{s1} = -18,369, \quad M_{s2} = 45,871,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1849,098 + (-217,250) + (-442,105) = -2508,453 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -2508,453 \text{ kN})$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$M_C + M_{S1} + M_{S2} = 28,538 + (-18,369) + (45,871) = 56,040 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 56,040 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 4

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,700 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,500 \quad \square \quad k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000, \quad e_b = 0,384 \quad \square \quad k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,602,$$

$$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(1,602 + 1) = 0,721 \quad \square \quad l_0 = 0,721 \times 3,700 = 2,668 \text{ m}$$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,700 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \quad \square \quad k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \quad \square \quad k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 1,000 \quad \square \quad l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 4

**- w płaszczyźnie ustroju:**

$$\text{mimośród niezamierzony: } (l_{col} = 3,700 \text{ m}, h = 0,400 \text{ m}) \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,013, 0,010 \square = 0,013 \text{ m}, \text{ przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m},$$

$$\text{mimośród statyczny: } M_{max} = 0,000 \text{ kNm}, \quad N_{Sd} = -2496,824 \text{ kN} \quad \square \quad e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-2496,824) \square = 0,000 \text{ m},$$

$$\text{mimośród początkowy: } e_0 = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m},$$

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_0 = 2,668 \text{ m}$  (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6 \text{ kPa}$ ,

- momenty bezwładności:  $I_c = 12,5664 \square 10^{-4} \text{ m}^4$ ,

$$I_s = 0,7476 \square 10^{-4} \text{ m}^4 \text{ (dla zbrojenia rzeczywistego)}$$

-  $e_0/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,050, 0,05, 0,266 \square = 0,266$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) \quad f_{(t,to)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{tt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,668^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,257 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,266} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 7,476 \cdot 10^{-5} \right] = 23832,679 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

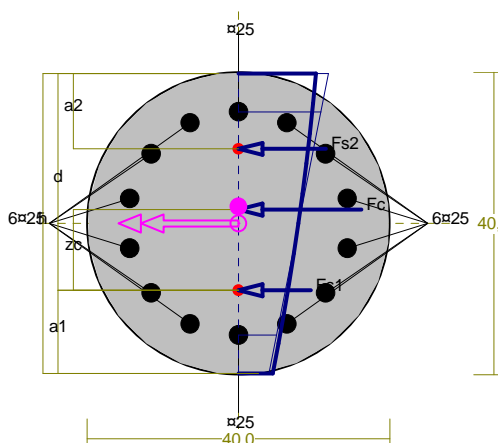
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (2496,824 / 23832,679)} = 1,117$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a=3,51 \text{ m}$ ,  $x_b=0,19 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -2508,453 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-56,040^2 + 0,000^2)} = 56,040 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 34,36 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 34,36 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 68,72 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 68,72 / 1257 = 5,47 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 39,7, \quad d = 28,7, \quad x = 49,8 \quad (x = 1,737),$$

$$a_1 = 11,0, \quad a_2 = 10,0, \quad a_c = 18,0, \quad z_c = 10,7, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,25 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,15 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,53 \text{ ‰},$$



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_C = -1354,189, F_{S1} = -441,308, F_{S2} = -712,953,$$

$$M_C = 24,834, M_{S1} = -39,048, M_{S2} = 70,254,$$

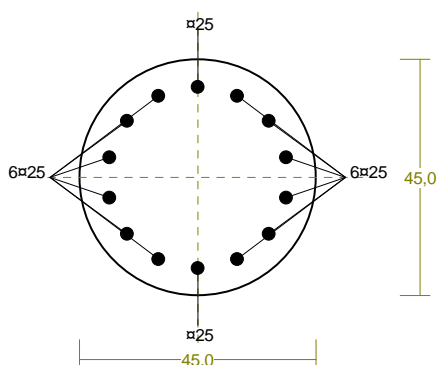
Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -4124,619 \text{ kN} > N_{Sd} = F_C + F_{S1} + F_{S2} = -1354,189 + (-441,308) + (-712,953) = -2508,453 \text{ kN}$$

### POZ. 13.0/B/III

**Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c = 45,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1590 \text{ cm}^2, J_{cx} = 201289 \text{ cm}^4, J_{cy} = 201289 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, g_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{S1} + A_{S2} = 68,72 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{S1} + A_{S2}) / A_c = 100 \times 68,72 / 1590 = 4,32 \%,$$

$$J_{sx} = 10225 \text{ cm}^4, J_{sy} = 10225 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-5C\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}$ ,  $x_b = 1,85 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

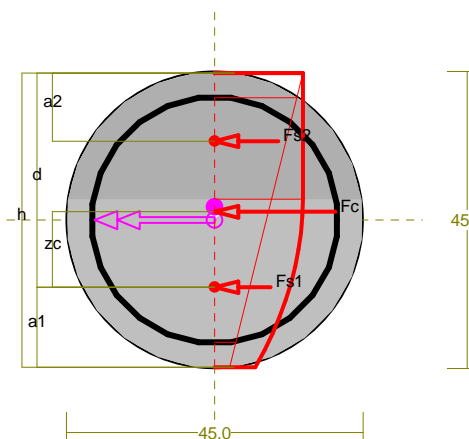
Siły poprzeczne:  $V_y = 0,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,  
 Siła osiowa:  $N = -3236,867 \text{ kN} = N_{Sd}$ , .

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a=3,70 \text{ m}$ ,  $x_b=0,00 \text{ m}$ )

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -3244,635 \text{ kN}$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-64,893^2 + 0,000^2)} = 64,893 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -0,75 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 12,97 \text{ cm}^2 \quad (3 \times 25 = 14,73 \text{ cm}^2)$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -3,10 \text{ ‰}$ ,  $e_{c0} = -2,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 12,97 \text{ cm}^2 \quad (3 \times 25 = 14,73 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 25,94 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 25,94 / 1590 = 1,63 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 45,0, \quad d = 32,5, \quad x = 42,8 \quad (x = 1,317),$$

$$a_1 = 12,1, \quad a_2 = 10,3, \quad a_c = 21,0, \quad z_c = 11,4, \quad A_{cc} = 1572 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -3,10 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,89 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,75 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -2412,060, \quad F_{s1} = -294,159, \quad F_{s2} = -538,416,$$

$$M_c = 30,418, \quad M_{s1} = -29,949, \quad M_{s2} = 64,424,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -2412,060 + (-294,159) + (-538,416) = -3244,635 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -3244,635 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 30,418 + (-29,949) + (64,424) = 64,893 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 64,893 \text{ kNm})$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**Długości wybozeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 5

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,616$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,624$ ,  $\kappa_b = 0,396$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,524$ ,

$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(0,624 + 1) + 0,25/(1,524 + 1) = 0,753$  □  $l_0 = 0,753 \times 3,700 = 2,786$  m

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000$  □  $l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700$  m

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 5

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col}=3,700$  m,  $h=0,450$  m)  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \{ 0,006, 0,015, 0,010 \} = 0,015$  m, przyjęto:  $e_a = 0,020$  m,

uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

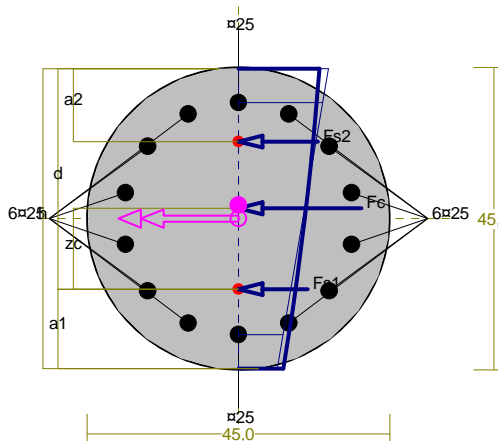
**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -3244,635 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-64,893^2 + 0,000^2)} = 64,893 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 34,36 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 34,36 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 68,72 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 68,72 / 1590 = 4,32 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 44,6, \quad d = 32,8, \quad x = 64,9 \quad (x = 1,978),$$

$$a_1 = 11,8, \quad a_2 = 10,8, \quad a_c = 20,8, \quad z_c = 12,0, \quad A_{cc} = 1572 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,36 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,27 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,67 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1907,947, \quad F_{s1} = -536,037, \quad F_{s2} = -800,646,$$

$$M_c = 29,343, \quad M_{s1} = -56,240, \quad M_{s2} = 91,790,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

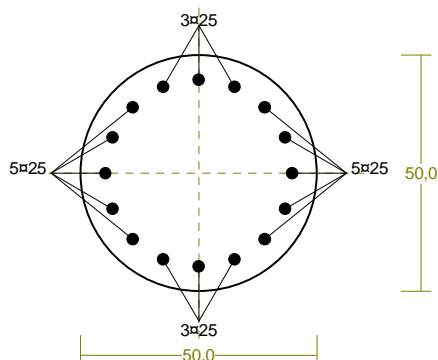
$$N_{Rd} = -4764,189 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1907,947 + (-536,037) + (-800,646) = -3244,635 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 13.0/B/II**

**Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c=50,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1963 \text{ cm}^2, J_{cx}=306796 \text{ cm}^4, J_{cy}=306796 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=78,54 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 78,54/1963=4,00 \%,$$

$$J_{sx}=15318 \text{ cm}^4, J_{sy}=15318 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-5C\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -3974,224 \text{ kN} = N_{Sd},$$

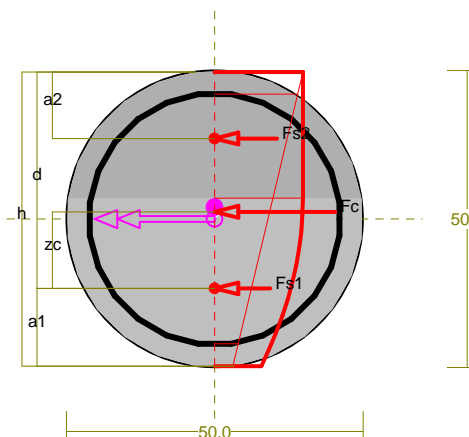
**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m)

Obliczenia wykonano:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -3983,814 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-79,676^2 + 0,000^2)} = 79,676 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -0,81 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 14,96 \text{ cm}^2 \quad (4 \times 25 = 19,63 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -3,03 \text{ ‰}$ ,  $e_{c0} = -2,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 14,96 \text{ cm}^2 \quad (4 \times 25 = 19,63 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 29,92 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 29,92 / 1963 = 1,52 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 50,0, \quad d = 36,5, \quad x = 49,7 \quad (x = 1,363),$$

$$a_1 = 13,1, \quad a_2 = 11,2, \quad a_c = 23,6, \quad z_c = 12,9, \quad A_{cc} = 1941 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -3,03 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,85 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,81 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3010,427, \quad F_{s1} = -351,994, \quad F_{s2} = -621,394,$$

$$M_c = 36,575, \quad M_{s1} = -41,150, \quad M_{s2} = 84,252,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3010,427 + (-351,994) + (-621,394) = -3983,814 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -3983,814 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 36,575 + (-41,150) + (84,252) = 79,676 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 79,676 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 6

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b \cdot l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,604 \Rightarrow \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,656$ ,  $e_b = 0,500 \Rightarrow \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,000$ ,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$b = 0,5 + 0,25/(k_A+1) + 0,25/(k_B+1) = 0,5 + 0,25/(0,656+1) + 0,25/(1,000+1) = 0,776 \square l_0 = 0,776 \times 3,700 = 2,871 \text{ m}$$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b l_{col}, \quad l_{col} = 3,700 \text{ m,}$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 6

**- w płaszczyźnie ustroju:**

$$\text{mimośród niezamierzony: (} l_{col} = 3,700 \text{ m, } h = 0,500 \text{ m)} \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,017, 0,010 \square = 0,017 \text{ m, przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m,}$$

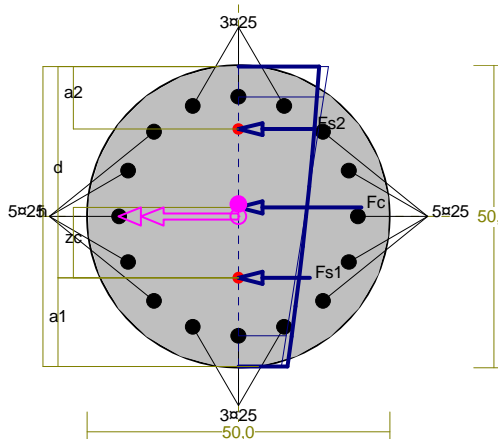
uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a = 3,70 \text{ m}$ ,  $x_b = 0,00 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -3983,814 \text{ kN,}$$

$$M_{Sd} = \square (M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2) = \square (-79,676^2 + 0,000^2) = 79,676 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa, } f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{S1} = 44,18 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{S2} = 34,36 \text{ cm}^2,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 78,54 \text{ cm}^2, r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 78,54 / 1963 = 4,00 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 49,6, d = 34,9, x = 74,3 (x = 2,128),$$

$$a_1 = 14,6, a_2 = 10,3, a_c = 23,3, z_c = 11,6, A_{cc} = 1941 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,36 \%, e_{s2} = -1,29 \%, e_{s1} = -0,72 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -2409,354, F_{s1} = -745,981, F_{s2} = -828,470,$$

$$M_c = 35,787, M_{s1} = -75,760, M_{s2} = 119,649,$$

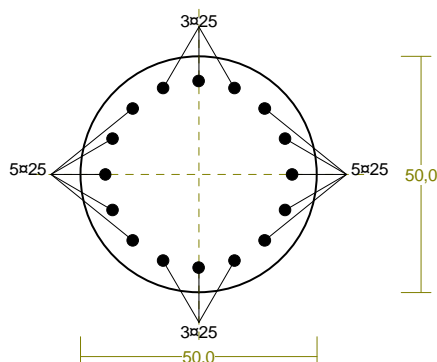
Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -5745,060 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -2409,354 + (-745,981) + (-828,470) = -3983,814 \text{ kN}$$

### POZ. 13.0/B/I

**Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a = 1,85 \text{ m}, x_b = 1,85 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c = 50,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B37**

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / g_c = 1,00 \cdot 30,0 / 1,50 = 20,0 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1963 \text{ cm}^2, J_{cx} = 306796 \text{ cm}^4, J_{cy} = 306796 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, g_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 78,54 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \cdot 78,54 / 1963 = 4,00 \%,$$

$$J_{sx} = 15318 \text{ cm}^4, J_{sy} = 15318 \text{ cm}^4,$$



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-5C\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = 0,000$  kNm,  $M_y = 0,000$  kNm,

Siły poprzeczne:  $V_y = 0,000$  kN,  $V_x = 0,000$  kN,

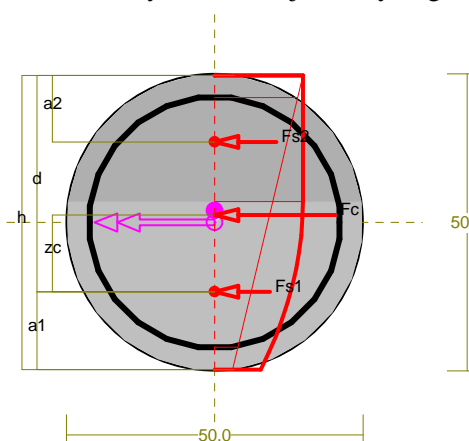
Siła osiowa:  $N = -4713,404$  kN =  $N_{Sd}$ , .

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd} = -4722,994$  kN,

$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-94,460^2 + 0,000^2)} = 94,460$  kNm

$f_{cd} = 20,0$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa =  $f_{td}$ ,

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -0,80$  ‰):

$A_{s1} = 17,26$  cm<sup>2</sup>  $\square$  ( $4 \times 25 = 19,63$  cm<sup>2</sup>),

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -3,04$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$A_{s2} = 17,26$  cm<sup>2</sup>  $\square$  ( $4 \times 25 = 19,63$  cm<sup>2</sup>)

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 34,52$  cm<sup>2</sup>,  $r = 100 \square A_s / A_c = 100 \square 34,52 / 1963 = 1,76$  %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h = 50,0$ ,  $d = 36,5$ ,  $x = 49,5$  ( $x = 1,357$ ),

$a_1 = 13,1$ ,  $a_2 = 11,2$ ,  $a_c = 23,6$ ,  $z_c = 12,9$ ,  $A_{cc} = 1941$  cm<sup>2</sup>,

$e_c = -3,04$  ‰,  $e_{s2} = -2,86$  ‰,  $e_{s1} = -0,80$  ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -3601,497$ ,  $F_{s1} = -404,316$ ,  $F_{s2} = -717,181$ ,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$M_c = 44,404, M_{s1} = -47,185, M_{s2} = 97,241,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3601,497 + (-404,316) + (-717,181) = -4722,994 \text{ kN} \quad (N_{sd} = -4722,994 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 44,404 + (-47,185) + (97,241) = 94,460 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 94,460 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 7

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,700 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,500 \quad \square \quad k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000, \quad \kappa_b = 0,505 \quad \square \quad k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,979,$$

$$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(0,979 + 1) = 0,751 \quad \square \quad l_o = 0,751 \times 3,700 = 2,780 \text{ m}$$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,700 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \quad \square \quad k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \quad \square \quad k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 1,000 \quad \square \quad l_o = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 7

**- w płaszczyźnie ustroju:**

$$\text{mimośród niezamierzony: } (l_{col} = 3,700 \text{ m}, h = 0,500 \text{ m}) \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,017, 0,010 \square = 0,017 \text{ m, przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m},$$

uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

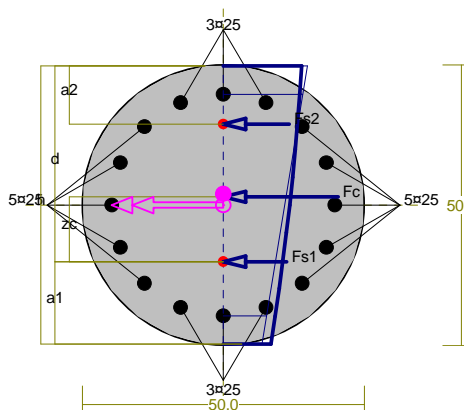
**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -4722,994 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-94,460^2 + 0,000^2)} = 94,460 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{S1} = 44,18 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{S2} = 34,36 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{S1} + A_{S2} = 78,54 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 78,54 / 1963 = 4,00 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 49,6, \quad d = 34,9, \quad x = 71,6 \quad (x = 2,052),$$

$$a_1 = 14,7, \quad a_2 = 10,3, \quad a_c = 23,3, \quad z_c = 11,6, \quad A_{cc} = 1941 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,48 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,40 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,76 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3024,062, \quad F_{s1} = -797,370, \quad F_{s2} = -901,551,$$

$$M_c = 44,716, \quad M_{s1} = -80,557, \quad M_{s2} = 130,300,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

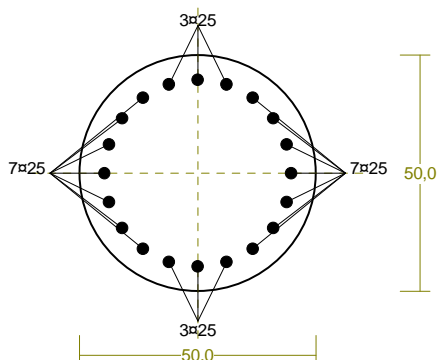
$$N_{Rd} = -6312,151 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3024,062 + (-797,370) + (-901,551) = -4722,994 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 13.0/B/0**

**Cechy przekroju:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 8, przekrój:  $x_a=1,95$  m,  $x_b=1,95$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c=50,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B37**

$$f_{ck}=30,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 30,0/1,50=20,0 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1963 \text{ cm}^2, J_{cx}=306796 \text{ cm}^4, J_{cy}=306796 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, g_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=98,17 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 98,17/1963=5,00 \%,$$

$$J_{sx}=19147 \text{ cm}^4, J_{sy}=19147 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-fi-5C\_B, pręt nr 8, przekrój:  $x_a=1,95$  m,  $x_b=1,95$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -5453,102 \text{ kN} = N_{sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (0,000)/(-5453,102)=-0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,168 \times (0,020 + 0,000) \times (-5453,102) = -127,355 \text{ kNm},.$$

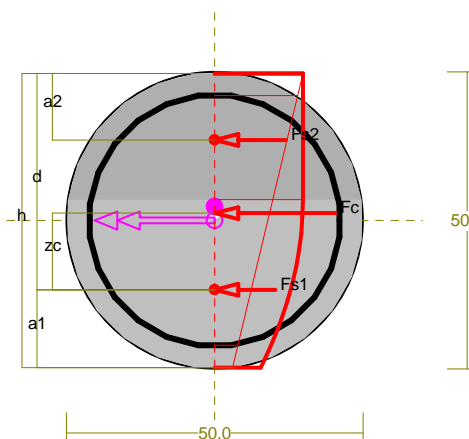
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 8, przekrój:  $x_a=3,69$  m,  $x_b=0,21$  m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -5462,146 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-127,567^2 + 0,000^2)} = 127,567 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -0,80$  ‰):

$$A_{s1} = 28,65 \text{ cm}^2 \quad (6 \times 25 = 29,45 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -3,04$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = 28,65 \text{ cm}^2 \quad (6 \times 25 = 29,45 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 57,30 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 57,30 / 1963 = 2,92 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 50,0, \quad d = 36,5, \quad x = 49,4 \quad (x = 1,356),$$

$$a_1 = 13,1, \quad a_2 = 11,2, \quad a_c = 23,6, \quad z_c = 12,9, \quad A_{cc} = 1941 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -3,04 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,86 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,80 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3601,186, \quad F_{s1} = -670,739, \quad F_{s2} = -1190,220,$$

$$M_c = 44,453, \quad M_{s1} = -78,266, \quad M_{s2} = 161,380,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3601,186 + (-670,739) + (-1190,220) = -5462,146 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -5462,146 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 44,453 + (-78,266) + (161,380) = 127,566 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 127,567 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 8

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,900 \text{ m,}$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,495 \quad \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,021, \quad \epsilon_b = 1,000 \quad \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 0,7 + 1/(3\kappa + 3) = 0,7 + 1/(3 \times 1,021 + 3) \quad l_0 = 0,874 \times 3,900 = 3,407 \text{ m}$$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,900 \text{ m,}$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \quad \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \quad \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 1,000 \quad l_0 = 1,000 \times 3,900 = 3,900 \text{ m}$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 8

**- w płaszczyźnie ustroju:**

$$\text{mimośród niezamierzony: (} l_{col} = 3,900 \text{ m, } h = 0,500 \text{ m)} \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \langle 0,007, 0,017, 0,010 \rangle = 0,017 \text{ m, przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m,}$$

$$\text{mimośród statyczny: } M_{max} = 0,000 \text{ kNm, } N_{Sd} = -5442,994 \text{ kN} \quad e_e = \langle M_{max} / N \rangle = \langle 0,000 / (-5442,994) \rangle = 0,000 \text{ m,}$$

$$\text{mimośród początkowy: } e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m,}$$

obliczenie siły krytycznej:

- długość wybozeniowa:  $l_0 = 3,407 \text{ m}$  (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 32,0 \cdot 10^6 \text{ kPa,}$

- momenty bezwładności:  $I_c = 30,6796 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4,$

$$I_s = 1,9147 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 \text{ (dla zbrojenia rzeczywistego)}$$

-  $e_o/h = \max \langle (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \rangle = \max \langle 0,040, 0,05, 0,232 \rangle = 0,232,$

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt} / N_{Sd}) \quad f_{(t,to)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000,$

$$N_{crit} = \frac{9}{l_0^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{3,407^2} \left[ \frac{3,200 \cdot 10^7 \times 3,068 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,232} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 1,915 \cdot 10^{-4} \right] = 37893,382 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

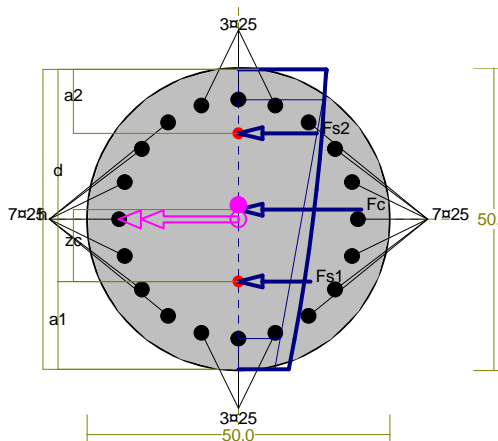
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (5442,994 / 37893,382)} = 1,168$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-fi-5C\_B, pręt nr 8, przekrój:  $x_a=3,69$  m,  $x_b=0,21$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -5462,146 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-127,567^2 + 0,000^2)} = 127,567 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 54,00 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 44,18 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 98,17 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 98,17 / 1963 = 5,00 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 49,6, \quad d = 35,1, \quad x = 65,2 \quad (x = 1,859),$$

$$a_1 = 14,5, \quad a_2 = 10,6, \quad a_c = 23,2, \quad z_c = 11,9, \quad A_{cc} = 1941 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,67 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,57 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,77 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3157,967, \quad F_{s1} = -1019,712, \quad F_{s2} = -1284,450,$$

$$M_c = 50,120, \quad M_{s1} = -104,938, \quad M_{s2} = 182,383,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

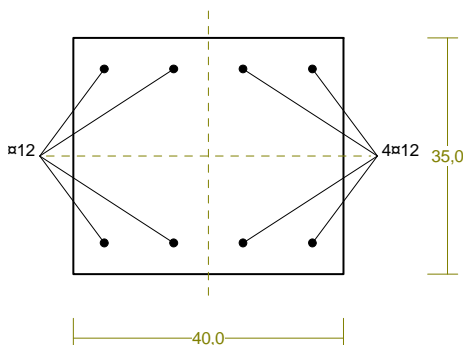
$$N_{Rd} = -6899,588 \text{ kN} > N_{sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3157,967 + (-1019,712) + (-1284,450) = -5462,146 \text{ kN}$$

## **SŁUP ŻELBETOWY POZ.15.0/B**

### **POZ. 15.0/B/VII**

#### **Cechy przekroju:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=0,19$  m,  $x_b=3,51$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=35,0, b=40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

#### **BETON: B30**

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/g_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1400 \text{ cm}^2, J_{cx}=142917 \text{ cm}^4, J_{cy}=186667 \text{ cm}^4$$

#### **STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, g_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=9,05 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 9,05/1400=0,65 \%,$$

$$J_{sx}=1506 \text{ cm}^4, J_{sy}=1192 \text{ cm}^4,$$

#### **Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-5D\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=0,19$  m,  $x_b=3,51$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -552,955 \text{ kN} = N_{sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (-0,000)/(-552,955)=0,000 \text{ m},$$

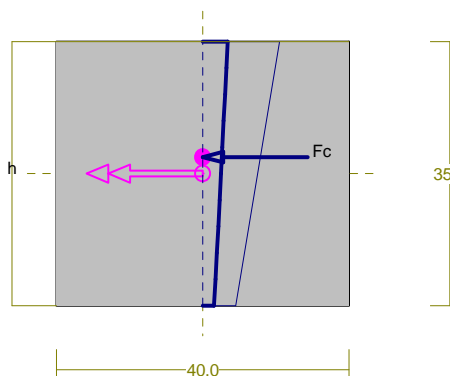


**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,090 \times (0,020 + 0,000) \times (-552,955) = -12,051 \text{ kNm},$$

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-5D\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=0,19 \text{ m}$ ,  $x_b=3,51 \text{ m}$ )



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -552,955 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2} = \sqrt{(-12,051^2 + 0,000^2)} = 12,051 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 35,0, \quad x = 67,3 \quad (x = 1,923), \quad a_c = 15,3, \quad A_{cc} = 1400 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -0,35 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -552,933,$$

$$M_c = 12,050,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -552,933 = -552,933 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -552,955 \text{ kN})$$

$$M_c = 12,050 = 12,050 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 12,051 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 1

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,700 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,500 \quad \square \quad \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000, \quad e_b = 1,000 \quad \square \quad \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 0,7 + 1/(3\kappa + 3) = 0,7 + 1/(3 \times 1,000 + 3) \quad \square \quad l_0 = 0,867 \times 3,700 = 3,207 \text{ m}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700$  m

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 1

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col}=3,700$  m,  $h=0,350$  m)  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,012, 0,010 \square = 0,012$  m, przyjęto:  $e_a = 0,020$  m,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000$  kNm,  $N_{Sd} = -553,675$  kN  $\square e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-553,675) \square = 0,000$  m,

mimośród początkowy:  $e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020$  m,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_0 = 3,207$  m (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6$  kPa,

- momenty bezwładności:  $I_c = 14,2917 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup>,

$I_s = 0,1506 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup> (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_o/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,057, 0,05, 0,241 \square = 0,241$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) f(t, t_0) = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_0^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{3,207^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,429 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,241} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 1,506 \cdot 10^{-5} \right] = 6728,806 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (553,675 / 6728,806)} = 1,090$$

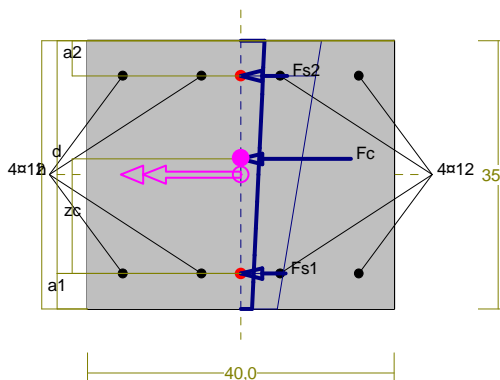
**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Nośność przekroju prostokątnego:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=0,19$  m,  $x_b=3,51$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -552,955 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-12,051^2 + 0,000^2)} = 12,051 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 4,52 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 9,05 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 9,05 / 1400 = 0,65 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 30,4, \quad x = 64,0 \quad (x = 2,106),$$

$$a_1 = 4,6, \quad a_2 = 4,6, \quad a_c = 15,4, \quad z_c = 15,0, \quad A_{cc} = 1400 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -0,32 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -0,30 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,17 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -510,852, \quad F_{s1} = -15,216, \quad F_{s2} = -26,887,$$

$$M_c = 10,545, \quad M_{s1} = -1,963, \quad M_{s2} = 3,468,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

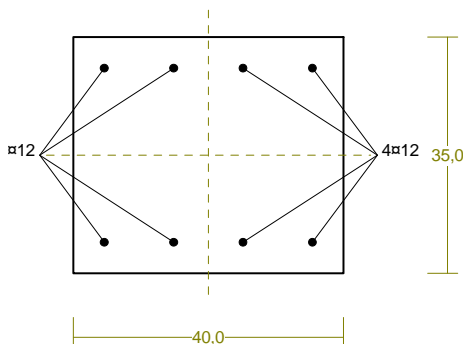
$$N_{Rd} = -2317,741 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -510,852 + (-15,216) + (-26,887) = -552,955 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 15.0/B/VI**

**Cechy przekroju:**

zadanie: słup-5D\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=35,0, b=40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1400 \text{ cm}^2, J_{cx} = 142917 \text{ cm}^4, J_{cy} = 186667 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 9,05 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 9,05 / 1400 = 0,65 \%,$$

$$J_{sx} = 1506 \text{ cm}^4, J_{sy} = 1192 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-5D\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -1688,513 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

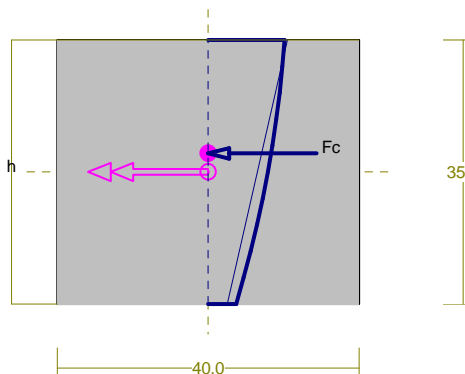
$$e_{ey} = M_x / N = (0,000) / (-1688,513) = -0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,235 \times (0,020 + 0,000) \times (-1688,513) = -41,704 \text{ kNm},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-5D\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -1688,513 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-41,704^2 + 0,000^2)} = 41,704 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 35,0, \quad x = 50,6 \quad (x = 1,446), \quad a_c = 15,0, \quad A_{cc} = 1400 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,62 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1688,437,$$

$$M_c = 41,697,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -1688,437 = -1688,437 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -1688,513 \text{ kN})$$

$$M_c = 41,697 = 41,697 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 41,704 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 2

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b \cdot l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500$  □  $k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $\kappa_b = 0,500$  □  $k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,000$ ,

$$b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(1,000 + 1) = 0,750$$
 □  $l_0 =$

$$0,750 \times 3,700 = 2,775 \text{ m}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col}=3,700$  m,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700$  m

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 2

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col}=3,700$  m,  $h=0,350$  m)  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,012, 0,010 \square = 0,012$  m, przyjęto:  $e_a = 0,020$  m,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000$  kNm,  $N_{sd} = -1681,675$  kN  $\square e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-1681,675) \square = 0,000$  m,

mimośród początkowy:  $e_0 = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020$  m,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_0 = 2,775$  m (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6$  kPa,

- momenty bezwładności:  $I_c = 14,2917 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup>,

$I_s = 0,1506 \square 10^{-4}$  m<sup>4</sup> (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_0/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,057, 0,05, 0,254 \square = 0,254$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{sd,lt}/N_{sd}) f(t, t_0) = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_0^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,775^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,429 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,254} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 1,506 \cdot 10^{-5} \right] = 8839,593 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (1681,675 / 8839,593)} = 1,235$$

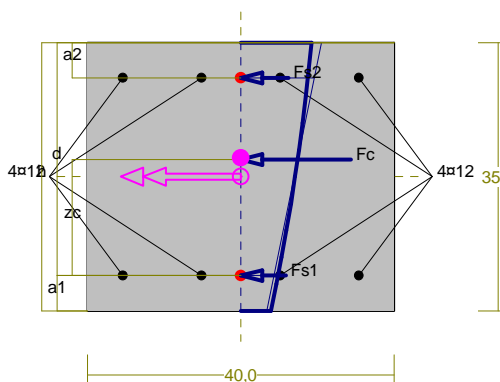
**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Nośność przekroju prostokątnego:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=3,51$  m,  $x_b=0,19$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -1694,631 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-41,855^2 + 0,000^2)} = 41,855 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 4,52 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 9,05 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 9,05 / 1400 = 0,65 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 30,4, \quad x = 51,6 \quad (x = 1,698),$$

$$a_1 = 4,6, \quad a_2 = 4,6, \quad a_c = 15,3, \quad z_c = 15,1, \quad A_{cc} = 1400 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,30 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,18 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,53 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1539,191, \quad F_{s1} = -48,338, \quad F_{s2} = -107,096,$$

$$M_c = 34,275, \quad M_{s1} = -6,236, \quad M_{s2} = 13,815,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

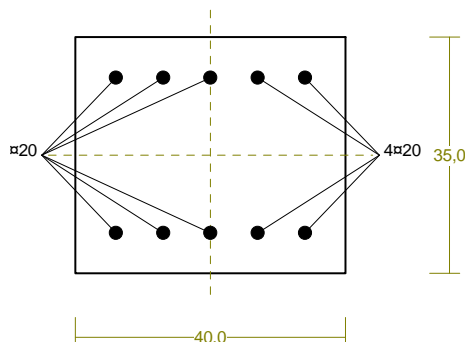
$$N_{Rd} = -2272,929 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1539,191 + (-48,338) + (-107,096) = -1694,631 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 15.0/B/V**

**Cechy przekroju:**

zadanie: słup-5D\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=35,0, b=40,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1400 \text{ cm}^2, J_{cx} = 142917 \text{ cm}^4, J_{cy} = 186667 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 31,42 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 31,42 / 1400 = 2,24 \%,$$

$$J_{sx} = 4155 \text{ cm}^4, J_{sy} = 3079 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-5D\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = 0,000 \text{ kNm}, M_y = 0,000 \text{ kNm},$

Siły poprzeczne:  $V_y = 0,000 \text{ kN}, V_x = 0,000 \text{ kN},$

Siła osiowa:  $N = -2782,188 \text{ kN} = N_{Sd},$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x / N = (0,000) / (-2782,188) = -0,000 \text{ m},$$

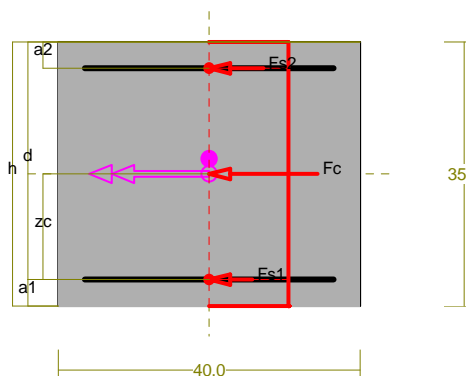
$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,217 \times (0,020 + 0,000) \times (-2782,188) = -67,698 \text{ kNm},$$



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-5D\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -2789,026 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-55,781^2 + 0,000^2)} = 55,781 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -2,00$  ‰):

$$A_{s1} = 0,66 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 4,98 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1} = 4,98 \text{ cm}^2, \quad \square (2\pi 20 = 6,28 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -2,00$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = 7,59 \text{ cm}^2 \quad \square (4\pi 20 = 12,57 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 11,27 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \square A_s / A_c = 100 \square 11,27 / 1400 = 0,80 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 31,5, \quad x = 4E+04 \quad (x = 1E+03),$$

$$a_1 = 3,5, \quad a_2 = 3,5, \quad a_c = 17,5, \quad z_c = 14,0, \quad A_{cc} = 1400 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -2,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -2338,000, \quad F_{s1} = -26,297, \quad F_{s2} = -424,729,$$

$$M_{s1} = -3,682, \quad M_{s2} = 59,462,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -2338,000 + (-26,297) + (-424,729) = -2789,026 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -2789,026 \text{ kN})$$

$$+ M_{s1} + M_{s2} = +(-3,682) + (59,462) = 55,781 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 55,781 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 3

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700$  m,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $e_b = 0,444 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,250$ ,  
 $b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(1,250 + 1) = 0,736 \square l_o =$   
 $0,736 \times 3,700 = 2,724 \text{ m}$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_o = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,  
 $b = 1,000 \square l_o = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 3

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,  $h = 0,350 \text{ m}$ )  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006,$   
 $0,012, 0,010 \square = 0,012 \text{ m}$ , przyjęto:  $e_a = 0,020 \text{ m}$ ,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000 \text{ kNm}$ ,  $N_{sd} = -2775,350 \text{ kN} \square e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-$   
 $2775,350) \square = 0,000 \text{ m}$ ,

mimośród początkowy:  $e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m}$ ,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_o = 2,724 \text{ m}$  (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6 \text{ kPa}$ ,

- momenty bezwładności:  $I_c = 14,2917 \square 10^{-4} \text{ m}^4$ ,

$I_s = 0,4155 \square 10^{-4} \text{ m}^4$  (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_o/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_o/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,057, 0,05, 0,255 \square = 0,255$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{sd,lt}/N_{sd}) f(t, t_o) = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,724^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,429 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,255} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 4,155 \cdot 10^{-5} \right] = 15587,139 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

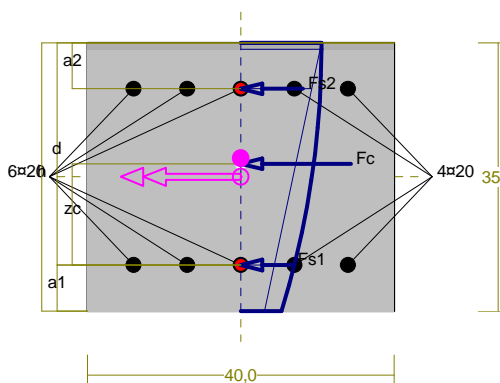
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (2775,350 / 15587,139)} = 1,217$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**  
 uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=3,51$  m,  $x_b=0,19$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -2788,306 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-67,846^2 + 0,000^2)} = 67,846 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 15,71 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 15,71 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 31,42 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 31,42 / 1400 = 2,24 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 29,0, \quad x = 49,5 \quad (x = 1,705),$$

$$a_1 = 6,0, \quad a_2 = 6,0, \quad a_c = 15,8, \quad z_c = 13,2, \quad A_{cc} = 1400 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,03 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,79 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,84 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1962,349, \quad F_{s1} = -264,324, \quad F_{s2} = -561,604,$$

$$M_c = 33,657, \quad M_{s1} = -30,397, \quad M_{s2} = 64,584,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

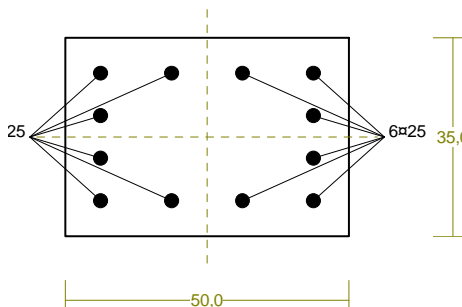
$$N_{Rd} = -3037,117 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -1962,349 + (-264,324) + (-561,604) = -2788,306 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 15.0/B/IV**

**Cechy przekroju:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=35,0, b=50,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/g_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1750 \text{ cm}^2, J_{cx}=178646 \text{ cm}^4, J_{cy}=364583 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, g_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=58,90 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 58,90/1750=3,37 \%,$$

$$J_{sx}=5246 \text{ cm}^4, J_{sy}=14573 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-5D\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -3877,573 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

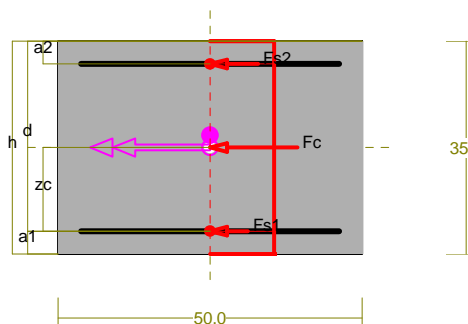
$$e_{ey} = M_x/N = (0,000)/(-3877,573)=-0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ax} + e_{ey}) N = 1,259 \times (0,020 + 0,000) \times (-3877,573) = -97,660 \text{ kNm},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-5D\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -3886,120 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-77,722^2 + 0,000^2)} = 77,722 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -2,00$  ‰):

$$A_{s1} = 4,98 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 6,94 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1} = 6,94 \text{ cm}^2, \quad \square (2 \times 25 = 9,82 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -2,00$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = 19,63 \text{ cm}^2 \quad \square (4 \times 25 = 19,63 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 24,08 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \square A_s / A_c = 100 \square 24,08 / 1750 = 1,38 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 31,3, \quad x = 4E+04 \quad (x = 1E+03),$$

$$a_1 = 3,7, \quad a_2 = 3,7, \quad a_c = 17,5, \quad z_c = 13,8, \quad A_{cc} = 1750 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -2,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -2922,500, \quad F_{s1} = -199,183, \quad F_{s2} = -764,437,$$

$$M_c = 0,000, \quad M_{s1} = -27,388, \quad M_{s2} = 105,110,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -2922,500 + (-199,183) + (-764,437) = -3886,120 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -3886,120 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 0,000 + (-27,388) + (105,110) = 77,722 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 77,722 \text{ kNm})$$

**Długości wybocheniowe pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 4

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700$  m,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,556 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,800$ ,  $\epsilon_b = 0,455 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,200$ ,  
 $b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(0,800 + 1) + 0,25/(1,200 + 1) = 0,753 \square l_o = 0,753 \times 3,700 = 2,784 \text{ m}$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_o = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,  
 $b = 1,000 \square l_o = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie slup-5D\_B, pręt nr 4

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,  $h = 0,350 \text{ m}$ )  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,012, 0,010 \square = 0,012 \text{ m}$ , przyjęto:  $e_a = 0,020 \text{ m}$ ,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000 \text{ kNm}$ ,  $N_{sd} = -3869,026 \text{ kN} \square e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-3869,026) \square = 0,000 \text{ m}$ ,

mimośród początkowy:  $e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m}$ ,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_o = 2,784 \text{ m}$  (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6 \text{ kPa}$ ,

- momenty bezwładności:  $I_c = 17,8646 \square 10^{-4} \text{ m}^4$ ,

$I_s = 0,5246 \square 10^{-4} \text{ m}^4$  (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_o/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_o/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,057, 0,05, 0,253 \square = 0,253$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{sd,lt}/N_{sd}) f(t, t_o) = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,784^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 1,786 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,253} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 5,246 \cdot 10^{-5} \right] = 18790,181 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (3869,026 / 18790,181)} = 1,259$$

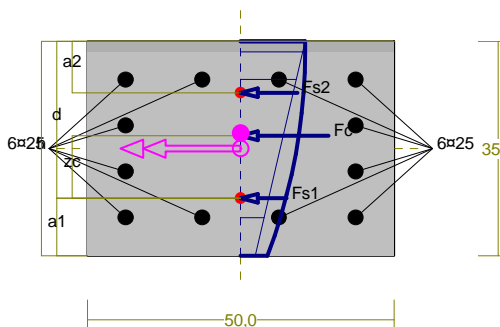
**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 4, przekrój:  $x_a=3,51$  m,  $x_b=0,19$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -3885,220 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-97,853)^2 + (0,000)^2} = 97,853 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 29,45 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 29,45 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 58,90 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 58,90 / 1750 = 3,37 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 25,6, \quad x = 40,3 \quad (x = 1,575),$$

$$a_1 = 9,4, \quad a_2 = 8,4, \quad a_c = 15,4, \quad z_c = 10,2, \quad A_{cc} = 1750 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,08 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,79 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,76 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -2382,051, \quad F_{s1} = -514,755, \quad F_{s2} = -988,395,$$

$$M_c = 49,642, \quad M_{s1} = -41,658, \quad M_{s2} = 89,868,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

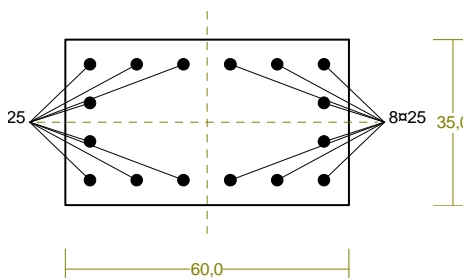
$$N_{Rd} = -4378,226 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -2382,051 + (-514,755) + (-988,395) = -3885,220 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 15.0/B/III**

**Cechy przekroju:**

zadanie slup-5D\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=35,0, \quad b=60,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 2100 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 214375 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 630000 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 78,54 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 78,54 / 2100 = 3,74 \%,$$

$$J_{sx} = 9167 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 28866 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: slup-5D\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$

Siły poprzeczne:  $V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$

Siła osiowa:  $N = -4976,376 \text{ kN} = N_{Sd},$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x / N = (0,000) / (-4976,376) = -0,000 \text{ m},$$

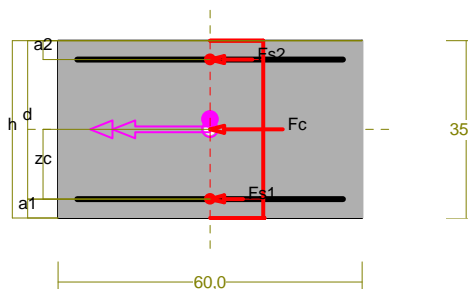
$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,212 \times (0,020 + 0,000) \times (-4976,376) = -120,585 \text{ kNm},$$



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-5D\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -4986,632 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-99,733^2 + 0,000^2)} = 99,733 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -2,00$  ‰):

$$A_{s1} = 9,43 \text{ cm}^2 \quad (2 \times 25 = 9,82 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -2,00$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = 29,45 \text{ cm}^2 \quad (6 \times 25 = 29,45 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 36,97 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 36,97 / 2100 = 1,76 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 31,3, \quad x = 4E+04 \quad (x = 1E+03),$$

$$a_1 = 3,8, \quad a_2 = 3,8, \quad a_c = 17,5, \quad z_c = 13,8, \quad A_{cc} = 2100 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -2,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3507,000, \quad F_{s1} = -377,152, \quad F_{s2} = -1102,480,$$

$$M_c = 0,000, \quad M_{s1} = -51,858, \quad M_{s2} = 151,591,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3507,000 + (-377,152) + (-1102,480) = -4986,632 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -4986,632 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 0,000 + (-51,858) + (151,591) = 99,733 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 99,733 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 5

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b \cdot l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700$  m,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,545 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,833$ ,  $\kappa_b = 0,500 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,000$ ,  
 $b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(0,833 + 1) + 0,25/(1,000 + 1) = 0,761 \square l_0 =$   
 $0,761 \times 3,700 = 2,817 \text{ m}$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,  
 $b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 5

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,  $h = 0,350 \text{ m}$ )  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006,$   
 $0,012, 0,010 \square = 0,012 \text{ m}$ , przyjęto:  $e_a = 0,020 \text{ m}$ ,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000 \text{ kNm}$ ,  $N_{Sd} = -4986,632 \text{ kN} \square e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-$   
 $4986,632) \square = 0,000 \text{ m}$ ,

mimośród początkowy:  $e_0 = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m}$ ,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_0 = 2,817 \text{ m}$  (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6 \text{ kPa}$ ,

- momenty bezwładności:  $I_c = 21,4375 \square 10^{-4} \text{ m}^4$ ,

$I_s = 0,9167 \square 10^{-4} \text{ m}^4$  (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_0/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,057, 0,05, 0,253 \square = 0,253$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) f_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_0^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,817^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 2,144 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,253} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 9,167 \cdot 10^{-5} \right] = 28556,114 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
 Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18  
 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -

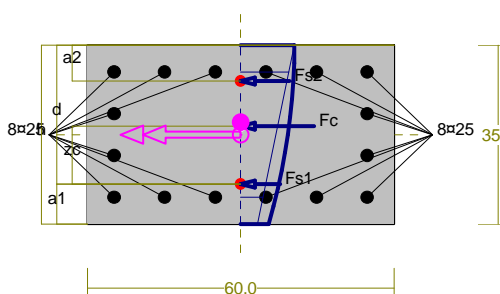
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (4986,632 / 28556,114)} = 1,212$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 5, przekrój:  $x_a=3,51$  m,  $x_b=0,19$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -4985,553 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-120,807^2 + 0,000^2)} = 120,807 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 39,27 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 39,27 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 78,54 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 78,54 / 2100 = 3,74 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 27,2, \quad x = 46,3 \quad (x = 1,705),$$

$$a_1 = 7,8, \quad a_2 = 7,0, \quad a_c = 15,8, \quad z_c = 11,3, \quad A_{cc} = 2100 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,99 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,78 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,82 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -2941,573, \quad F_{s1} = -707,935, \quad F_{s2} = -1336,010,$$

$$M_c = 48,994, \quad M_{s1} = -68,421, \quad M_{s2} = 140,231,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

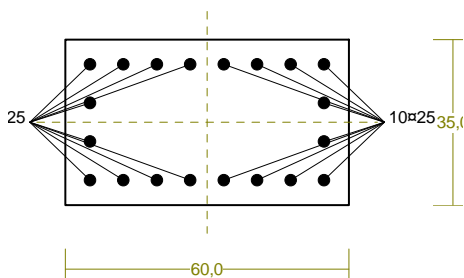
$$N_{Rd} = -5623,911 \text{ kN} > N_{sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -2941,573 + (-707,935) + (-1336,010) = -4985,553 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 15.0/B/II**

**Cechy przekroju:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=35,0, \quad b=60,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 2100 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 214375 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 630000 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 98,17 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 98,17 / 2100 = 4,67 \%,$$

$$J_{sx} = 12113 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 32646 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-5D\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=1,85$  m,  $x_b=1,85$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$

Siły poprzeczne:  $V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$

Siła osiowa:  $N = -6076,889 \text{ kN} = N_{Sd},$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

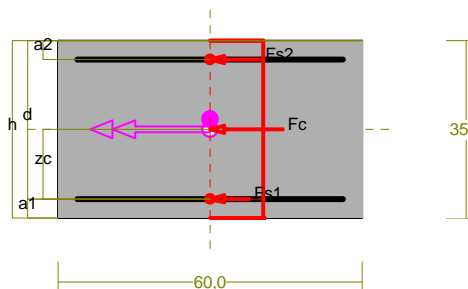
$$e_{ey} = M_x / N = (0,000) / (-6076,889) = -0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,186 \times (0,020 + 0,000) \times (-6076,889) = -144,089 \text{ kNm},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-5D\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -6087,145 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-121,743^2 + 0,000^2)} = 121,743 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -2,00$  ‰):

$$A_{s1} = 21,18 \text{ cm}^2 \quad \square \quad (5 \times 25 = 24,54 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -2,00$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = 44,18 \text{ cm}^2 \quad \square \quad (9 \times 25 = 44,18 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 64,47 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 64,47 / 2100 = 3,07 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 31,3, \quad x = 4E+04 \quad (x = 1E+03),$$

$$a_1 = 3,8, \quad a_2 = 3,8, \quad a_c = 17,5, \quad z_c = 13,8, \quad A_{cc} = 2100 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -2,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3507,000, \quad F_{s1} = -847,371, \quad F_{s2} = -1732,774,$$

$$M_c = 0,000, \quad M_{s1} = -116,514, \quad M_{s2} = 238,256,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3507,000 + (-847,371) + (-1732,774) = -6087,145 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -6087,145 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 0,000 + (-116,514) + (238,256) = 121,743 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 121,743 \text{ kNm})$$

**Długości wybocheniowe pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 6

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b \cdot l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700$  m,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,500 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,000$ ,  $\kappa_b = 0,401 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,493$ ,  
 $b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(1,000 + 1) + 0,25/(1,493 + 1) = 0,725 \square l_0 =$   
 $0,725 \times 3,700 = 2,684 \text{ m}$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,  
 $b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 6

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,  $h = 0,350 \text{ m}$ )  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006,$   
 $0,012, 0,010 \square = 0,012 \text{ m}$ , przyjęto:  $e_a = 0,020 \text{ m}$ ,

mimośród statyczny:  $M_{max} = 0,000 \text{ kNm}$ ,  $N_{Sd} = -6066,632 \text{ kN} \square e_e = \square M_{max}/N \square = \square 0,000/(-$   
 $6066,632) \square = 0,000 \text{ m}$ ,

mimośród początkowy:  $e_0 = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m}$ ,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_0 = 2,684 \text{ m}$  (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 31,0 \square 10^6 \text{ kPa}$ ,

- momenty bezwładności:  $I_c = 21,4375 \square 10^{-4} \text{ m}^4$ ,

$I_s = 1,2113 \square 10^{-4} \text{ m}^4$  (dla zbrojenia rzeczywistego)

-  $e_0/h = \max \square (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_0/h + f_{cd}) \square = \max \square 0,057, 0,05, 0,256 \square = 0,256$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) f_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_0^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,684^2} \left[ \frac{3,100 \cdot 10^7 \times 2,144 \cdot 10^{-3}}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,256} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 1,211 \cdot 10^{-4} \right] = 38762,321 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersytetu GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

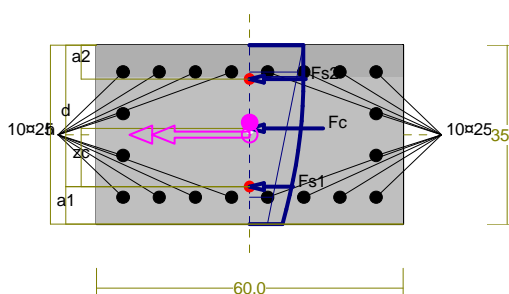
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (6066,632 / 38762,321)} = 1,186$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 6, przekrój:  $x_a=3,51$  m,  $x_b=0,19$  m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -6086,066 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-144,307^2 + 0,000^2)} = 144,307 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1} = 49,09 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 49,09 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 98,17 \text{ cm}^2, r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 98,17 / 2100 = 4,67 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, d = 27,7, x = 48,5 (x = 1,753),$$

$$a_1 = 7,3, a_2 = 6,6, a_c = 16,3, z_c = 11,4, A_{cc} = 2100 \text{ cm}^2,$$

$$e_{c1} = -2,27 \text{ ‰}, e_{s2} = -2,04 \text{ ‰}, e_{s1} = -0,97 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -3128,006, F_{s1} = -1025,904, F_{s2} = -1932,121,$$

$$M_c = 38,987, M_{s1} = -104,363, M_{s2} = 209,681,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

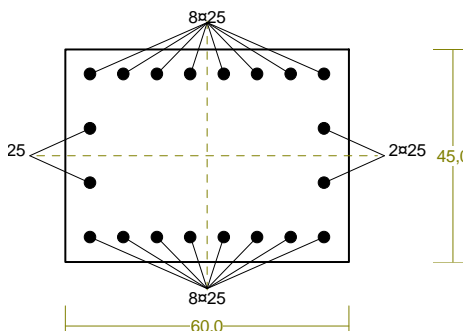
$$N_{Rd} = -6339,299 \text{ kN} > N_{sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3128,006 + (-1025,904) + (-1932,121) = -6086,066 \text{ kN}$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**POZ. 15.0/B/I**

**Cechy przekroju:**

zadanie: słup-5D\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=45,0, \quad b=60,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B37**

$$f_{ck}=30,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 30,0/1,50=20,0 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=2700 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=455625 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=810000 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=98,17 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 98,17/2700=3,64 \%,$$

$$J_{sx}=24020 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=32646 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-5D\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = 0,000 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$

Siły poprzeczne:  $V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$

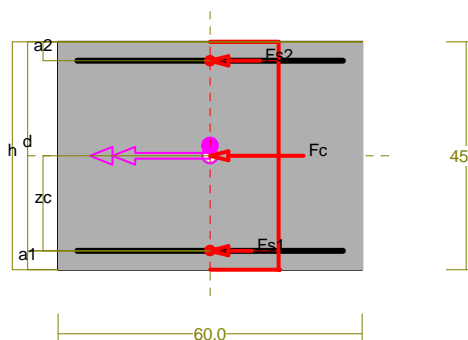
Siła osiowa:  $N = -7193,519 \text{ kN} = N_{Sd},$



**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-5D\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a=3,70$  m,  $x_b=0,00$  m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -7193,519 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-143,870^2 + 0,000^2)} = 143,870 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -2,00$  ‰):

$$A_{s1} = 12,83 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 12,85 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1} = 12,85 \text{ cm}^2, \quad \square (3 \times 25 = 14,73 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -2,00$  ‰,  $e_{c0} = -2,00$  ‰):

$$A_{s2} = 31,53 \text{ cm}^2 \quad \square (7 \times 25 = 34,36 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 44,81 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \square A_s / A_c = 100 \square 44,81 / 2700 = 1,66 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 45,0, \quad d = 41,3, \quad x = 5E+04 \quad (x = 1E+03),$$

$$a_1 = 3,7, \quad a_2 = 3,7, \quad a_c = 22,5, \quad z_c = 18,8, \quad A_{cc} = 2700 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -2,00 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -2,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -5400,000, \quad F_{s1} = -513,105, \quad F_{s2} = -1280,414,$$

$$M_c = 0,000, \quad M_{s1} = -96,207, \quad M_{s2} = 240,078,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -5400,000 + (-513,105) + (-1280,414) = -7193,519 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -7193,519 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 0,000 + (-96,207) + (240,078) = 143,870 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 143,870 \text{ kNm})$$

**Długości wybocheniowe pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 7

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700$  m,

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,687 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,456$ ,  $e_b = 0,600 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,666$ ,  
 $b = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(0,456 + 1) + 0,25/(0,666 + 1) = 0,822 \square l_0 = 0,822 \times 3,700 = 3,041 \text{ m}$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = b l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \square k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $\kappa_b = 1,000 \square k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,  
 $b = 1,000 \square l_0 = 1,000 \times 3,700 = 3,700 \text{ m}$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 7

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col} = 3,700 \text{ m}$ ,  $h = 0,450 \text{ m}$ )  $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,006, 0,015, 0,010 \square = 0,015 \text{ m}$ , przyjęto:  $e_a = 0,020 \text{ m}$ ,

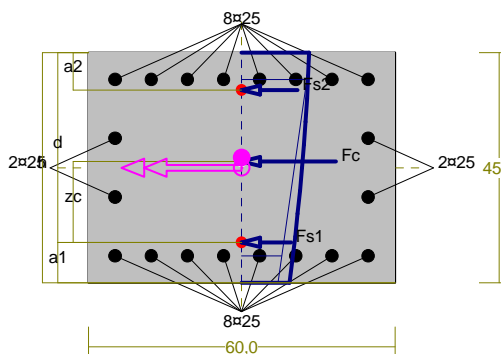
uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-5D\_B, pręt nr 7, przekrój:  $x_a = 3,70 \text{ m}$ ,  $x_b = 0,00 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -7193,519 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-143,870^2 + 0,000^2)} = 143,870 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1}=49,09 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=49,09 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=98,17 \text{ cm}^2, r=100 \cdot A_s/A_c=100 \cdot 98,17/2700=3,64 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=45,0, d=37,1, x=88,3 (x=2,381),$$

$$a_1=7,9, a_2=7,3, a_c=21,3, z_c=15,8, A_{cc}=2700 \text{ cm}^2,$$

$$e_c=-1,70 \%, e_{s2}=-1,60 \%, e_{s1}=-0,98 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-4653,281, F_{s1}=-1006,875, F_{s2}=-1533,311,$$

$$M_c=57,712, M_{s1}=-146,802, M_{s2}=232,955,$$

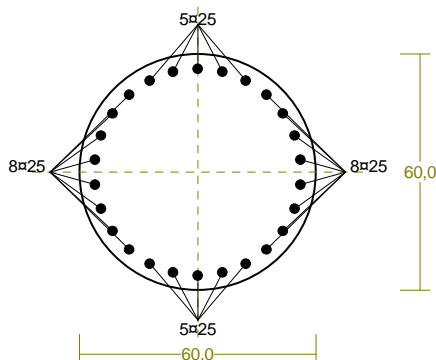
Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd}=-8464,845 \text{ kN} > N_{Sd}=F_c+F_{s1}+F_{s2}=-4653,281+(-1006,875)+(-1533,311)=-7193,519 \text{ kN}$$

### **POZ. 15.0/B/0**

#### **Cechy przekroju:**

zadanie słup-5D\_B pawel, pręt nr 8, przekrój:  $x_a=3,90 \text{ m}, x_b=0,00 \text{ m}$



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c=60,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

#### **BETON: B37**

$$f_{ck}=30,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/g_c=1,00 \cdot 30,0/1,50=20,0 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=2827 \text{ cm}^2, J_{cx}=636173 \text{ cm}^4, J_{cy}=636173 \text{ cm}^4$$

#### **STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, g_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=127,63 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \cdot 127,63/2827=4,51 \%,$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

$$J_{Sx}=43972 \text{ cm}^4, J_{Sy}=43972 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

zadanie: słup-5D\_B pawel, pręt nr 8, przekrój:  $x_a=3,90 \text{ m}$ ,  $x_b=0,00 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = 0,000 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = -0,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

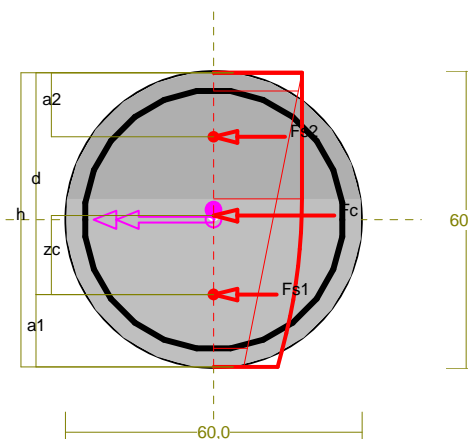
Siła osiowa:  $N = -8288,661 \text{ kN} = N_{Sd}$ .

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie słup-5D\_B pawel, pręt nr 8, przekrój:  $x_a=3,90 \text{ m}$ ,  $x_b=0,00 \text{ m}$ )

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -8288,661 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-165,773^2 + 0,000^2)} = 165,773 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

Zbrojenie mniej ściskane ( $e_{s1} = -1,07 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 42,65 \text{ cm}^2 \quad (9 \times 25 = 44,18 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ( $e_c = -2,79 \text{ ‰}$ ,  $e_{c0} = -2,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 42,65 \text{ cm}^2 \quad (9 \times 25 = 44,18 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 85,30 \text{ cm}^2, r = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 85,30 / 2827 = 3,02 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 60,0, d = 44,9, x = 72,7 \quad (x = 1,619),$$

$$a_1 = 14,6, a_2 = 13,0, a_c = 28,9, z_c = 16,0, A_{cc} = 2795 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -2,79 \text{ ‰}, e_{s2} = -2,67 \text{ ‰}, e_{s1} = -1,07 \text{ ‰},$$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_C = -5358,255, F_{S1} = -1157,300, F_{S2} = -1773,107,$$
$$M_C = 44,076, M_{S1} = -175,102, M_{S2} = 296,799,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_C + F_{S1} + F_{S2} = -5358,255 + (-1157,300) + (-1773,107) = -8288,661 \text{ kN} (N_{Sd} = -8288,661 \text{ kN})$$
$$M_C + M_{S1} + M_{S2} = 44,076 + (-175,102) + (296,799) = 165,773 \text{ kNm} (M_{Sd} = 165,773 \text{ kNm})$$

**Długości wybozeniowe pręta:**

zadanie słup-5D\_B pawel, pręt nr 8

**- przy wybozeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,900 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,813 \quad \square \quad k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,229, \quad \epsilon_b = 1,000 \quad \square \quad k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 0,7 + 1/(3\kappa + 3) = 0,7 + 1/(3 \times 0,229 + 3) \quad \square \quad l_0 = 0,953 \times 3,900 = 3,718 \text{ m}$$

**- przy wybozeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik b obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_0 = b \cdot l_{col}, \quad l_{col} = 3,900 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \quad \square \quad k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \quad \square \quad k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$b = 1,000 \quad \square \quad l_0 = 1,000 \times 3,900 = 3,900 \text{ m}$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie słup-5D\_B pawel, pręt nr 8

**- w płaszczyźnie ustroju:**

$$\text{mimośród niezamierzony: } (l_{col} = 3,900 \text{ m}, h = 0,600 \text{ m}) \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \square 0,007, \\ 0,020, 0,010 \square = 0,020 \text{ m, przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m},$$

uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

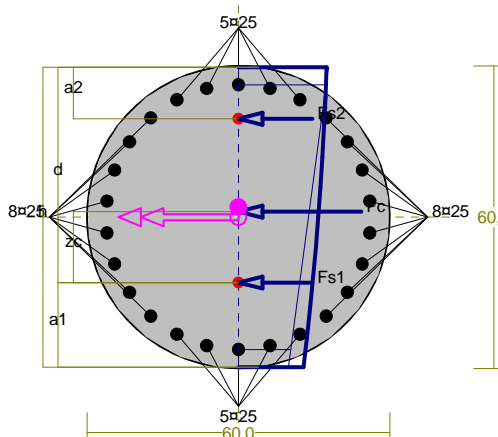
**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie słup-5D\_B pawel, pręt nr 8, przekrój:  $x_a = 3,90 \text{ m}$ ,  $x_b = 0,00 \text{ m}$

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU NEOFILOLOGII W RAMACH KAMPUSU BAŁTYCKIEGO**  
**UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO**  
**Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza / Bażyńskiego, dz. nr 4/3, obręb 18**  
**- CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA -**



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -8288,661 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-165,773^2 + 0,000^2)} = 165,773 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 73,63 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 54,00 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 127,63 \text{ cm}^2, \quad r = 100 \cdot A_s / A_c = 100 \cdot 127,63 / 2827 = 4,51 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 59,5, \quad d = 42,7, \quad x = 101,9 \quad (x = 2,386),$$

$$a_1 = 16,8, \quad a_2 = 10,2, \quad a_c = 28,7, \quad z_c = 14,1, \quad A_{cc} = 2795 \text{ cm}^2,$$

$$e_c = -1,71 \text{ ‰}, \quad e_{s2} = -1,66 \text{ ‰}, \quad e_{s1} = -0,99 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -4904,519, \quad F_{s1} = -1687,393, \quad F_{s2} = -1696,727,$$

$$M_c = 53,513, \quad M_{s1} = -218,837, \quad M_{s2} = 331,095,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -9894,629 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -4904,519 + (-1687,393) + (-1696,727) = -8288,661 \text{ kN}$$