

## **PROJEKT BUDOWLANY**

**Obiekt:** Samodzielny Publiczny Wojewódzki Szpital Zespolony  
Przebudowa Kliniki Chirurgii Klatki Piersiowej  
i Transplantacji (Oddział VII)

**Adres:** Szczecin, ul. A. Sokołowskiego 11  
działka nr 2/10 obręb 4015

**Inwestor:** Samodzielny Publiczny Wojewódzki Szpital Zespolony  
71-455 Szczecin, ul. Arkońska 4

**Nazwa opracowania:** **Projekt konstrukcji**

**Autor projektu:** dr inż. Stefan Nowaczyk  
upr. w specj. konstrukcyjno-budowlanej nr 74/Sz/78

**Opracował:** mgr inż. Kamil Cirko

**Sprawdził:** mgr inż. Mirosław Hamberg  
upr. w specj. konstrukcyjno-budowlanej nr 4662/61

**Tom:** **PB.2**

Szczecin, styczeń 2018

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. **Karta tytułowa**
2. **Spis zawartości opracowania**
3. **Spis rysunków**
4. **Część opisowa projektu budowlanego**
5. **Ekspertyza techniczna**
6. **Obliczenia statyczne**
7. **Rysunki.**

### 3. **Spis rysunków:**

PB.2/01	Konstrukcja fundamentów	1:100
PB.2/02	Konstrukcja II piętra oraz stropu nad II piętrem	1:100
PB.2/03	Konstrukcja klatki schodowej I	1:100
PB.2/04	Konstrukcja klatki schodowej II	1:100

## 4.0 OPIS TECHNICZNY

### 1.0. DANE OGÓLNE

#### 1.1. Podstawa opracowania:

- 1.1.1. Projekt architektoniczno-budowlany przebudowy Kliniki chirurgii klatki piersiowej i transplantacji (oddział VII) w budynku SPWSZ w Szczecinie wykonany przez arch. Grażynę Stojek w styczniu 2018 roku.
- 1.1.2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27.04.2012 r. poz. 463).
- 1.1.3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22 września 2015r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z dnia 07.10.2015 r. poz. 1554).

#### 1.2. Zakres opracowania

Część konstrukcyjną opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego dla uzyskania pozwolenia na budowę. Jest jednocześnie podstawą do sporządzenia projektu wykonawczego konstrukcji niezbędnego do realizacji obiektu.

Ze względu na złożoność obiektu, dla jego prawidłowej realizacji konieczne jest sporządzenie projektu wykonawczego oraz zapewnienie pełnej koordynacji międzybranżowej.

Konstrukcję zaprojektowano według metody stanów granicznych nośności i użytkowania w oparciu o normy:

- PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03264.2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

#### 1.3. Założenia projektowe

- roboty budowlano – konstrukcyjne prowadzone będą zgodnie z normami i warunkami technicznymi obowiązującymi na terenie Polski

- zastosowane materiały, wyroby będą posiadały aktualne atesty, świadectwa jakości i certyfikaty wymagane przepisami szczegółowymi.

## **2.0. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH:**

### **2.1. FUNDAMENTY:**

#### **2.1.1. Fundamenty istniejące**

Interwencji nie projektuje się.

#### **2.1.2. Fundamenty projektowane**

Pod projektowanymi ścianami klatki schodowej zaprojektowano monolityczne ławy fundamentowe z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S).

Pod szybem windowym zaprojektowano płytę fundamentową gr. 30cm z betonu C20/25, zbrojoną stalą A-IIIN (BSt500S).

Przy wykonywaniu fundamentów należy zwrócić uwagę aby były posadowione na gruncie rodzimym. Bezwzględnie należy usunąć warstwę nasypów oznaczonych w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn. Jeżeli po wykonaniu wykopu pod fundamenty stwierdzi się w wykopie grunt nasypowy, oznaczony w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn, to należy go usunąć i poziom posadowienia regulować grubością zagęszczonej podsypki żwirowej lub warstwą chudego betonu (C8/10). Fundamenty należy posadzić na warstwie chudego betonu C8/10. Wykop należy odpowiednio zabezpieczyć.

Izolacje fundamentów wykonać zgodnie z projektem arch.

**UWAGA: W przypadku napotkania elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.**

### **2.2. ŚCIANY:**

#### **2.2.1. Ściany istniejące:**

Murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem.-wap. Wszystkie wybicia otworów drzwiowych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. W przypadku braku szczegółowych informacji, lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych. Przed przystąpieniem do wyburzeń konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć.

**UWAGA: Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem nadproży i podciągów, należy wykonać odkrywki istniejących stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji.**

### **2.2.2. Projektowane ściany:**

Projektowane ściany fundamentowe pod ściany klatki schodowej z bloczków betonowych klasy 20, gr. 24cm na zaprawie cementowej marki M5.

Projektowane ściany klatki schodowej należy wykonać z pustaków wapienno-piaskowych gr. 24cm na zaprawie klejowej. Na wysokości spoczników należy wykonać wieńce żelbetowe.

Kategoria produktu – I; kategoria wykonania robót – A

Nowe ściany działowe zaprojektowano z bloczków z betonu komórkowego grubości 12 cm na zaprawie klejowej.

### **2.2.3. Zamurowania:**

Zamurowania w istniejących ścianach działowych należy wykonać z cegły dziurawki.

Zamurowania w istniejących ścianach nośnych - z cegły pełnej na zaprawie cem.-wapiennej marki 5 (MPa). Mur istniejący i projektowany łączyć na strzępia.

**UWAGA: Układ warstw ściennych wg projektu architektonicznego. Otwory w ścianach należy wykonać w oparciu o projekt architektoniczny.**

**2.2.3.1.** Rysy o rozwarciu nieprzekraczającym 0,5 mm wyeliminować poprzez szpachlowanie,

**2.2.3.2.** Rysy o rozwarciu 0,5 – 1,0 mm poza szpachlowaniem wymagają mostkowania za pomocą elastycznej zaprawy polimerowo-cementowej dodatkowo przebrojonej siatką poliestrową;

**2.2.3.3. Wzmocnienie zarysowanych partii muru – rysy i pęknięcia o rozwarciu powyżej 1 mm: należy zabezpieczyć rysy i pęknięcia muru poprzez „zszycie” za pomocą prętów;**

Przy naprawie pęknięć lokalnych tok postępowania jest następujący:

- a) wykuć lub wyciąć szczeliny w poziomych spoinach na głębokość 35-40 mm na długość 500 mm poza pęknięcie w rozstawie pionowym, co 5 warstw cegieł
- b) wyczyścić spoiny i spłukać dokładnie wodą
- c) wprowadzić w szczelinę zaprawę o grubości 10 mm
- d) osadzić pręt w zaprawie

- e) wprowadzić następną warstwę zaprawy cementowej pozostawiając ok. 10 mm w celu późniejszego uzupełnienia spoiny zaprawą stosowaną w pozostałych spoinach obiektu
- f) okresowo zwilżać spoinę
- g) uzupełnić wypełnienie szczeliny odpowiednią zaprawą
- h) w przypadku pęknięcia blisko naroża muru to pręt powinien być zamocowany w przyległej ścianie na odcinku min. 500 mm.

Pręty powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy Grade 304 wg EN 1.4301 lub klasy Grade 316 wg EN 1.4401, o następujących właściwościach mechanicznych:

- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m \geq 510$  MPa
- wydłużenie względne  $A_5 \geq 45$  %

Parametry zaprawy:

- wytrzymałość na ściskanie:
  - po 1 dniu  $15\text{N/mm}^2$
  - po 28 dniach  $45\text{N/mm}^2$
- ekspansja po pełnym związaniu o ok. 0,15%

**UWAGA: Tok postępowania jest podany przykładowo. Po wyborze odpowiedniego systemu wzmocnienia należy stosować się do instrukcji producenta.**

### **2.3. SZYB WINDOWY:**

Nowe ściany szybu zaprojektowano z pustaków szalunkowych, zbrojonych prętami #12 ze stali A-IIIIN (BSt500S). Pustaki należy zalać betonem C20/25. Projektowane ściany szybu należy łączyć z istniejącymi na strzępia. Szyb należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta windy. Windę należy dobrać w taki sposób, aby opierała się jedynie na projektowanej ścianie z bloczków szalunkowych.

Płyta nadszybia monolityczna żelbetowa z betonu C20/25, zbrojona stalą A-IIIIN (BSt500S).

**UWAGA: Po doborze konkretnego dźwigu należy skontaktować się z projektantem w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.**

### **2.4. SŁUPY/WZMOCNIENIA:**

Zaprojektowano słupy stalowe z rur kwadratowych Rk100x5 ze stali S235JR dla oparcia nadproży stalowych w ścianach działowych.

Wzmocnienia filarów murowanych zaprojektowano z kątowników Lr100x10 ze stali S235JR. Kątowniki należy łączyć ze sobą przewiązkami oraz kotwić do filarów za pomocą kotew wklejanych.

## 2.5. NADPROŻA I PODCIĄGI:

Nadproża monolityczne żelbetowe zaprojektowano z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIIN (BSt500S). Nadproża żelbetowe prefabrykowane z belek strunobetonowych o wysokości 140mm, stal sprężająca – sploty stalowe Ø 6,9 ze stali o wytrzymałości  $R_m = 1860$  MPa; beton klasy C40/50.

Nadproża i podciągi z elementów stalowych walcowanych – stal S235JR. Ilość belek stalowych, ich wielkość przedstawiono na rysunkach zestawieniowych. Belki opierać na poduszkach betonowych z betonu C20/25 grubości min. 20cm na głębokości 25cm. Obudowane płytami GKF w kompletnym systemie do uzyskania odpowiedniej klasy odporności ogniowej.

Kolejność wykonywania robót w części istniejącej:

- a) Podstemplować istniejący strop;
- b) Wykuć otwory w ścianie umożliwiające wykonanie poduszek betonowych;
- c) Wykuć poziomą bruzdę na głębokość  $\frac{1}{2}$  grubości ściany o wysokości umożliwiającej założenie belki stalowej;
- d) Założyć belkę stalową, przestrzeń między belką a murem wypełnić warstwą zaprawy szybkowiążącej bezskurczowej, wbijając dodatkowo kliny stalowe; Aby zapewnić dostateczną przyczepność tynku zalecane jest owinięcie dwuteowników siatką stalową.
- e) Wykuć poziomą bruzdę na głębokość  $\frac{1}{2}$  grubości ściany z drugiej strony muru;
- f) Założyć belkę stalową przestrzeń między belką a murem wypełnić warstwą zaprawy szybkowiążącej, wbijając dodatkowo kliny stalowe. Aby zapewnić dostateczną przyczepność tynku zalecane jest owinięcie dwuteowników siatką stalową.
- g) Belki stalowe połączyć za pomocą śrub M16 kl. 5.8 co 50 cm, stosując tuleje dystansowe. Stosować nie mniej niż dwie śruby w każdym nadprożu.
- h) Wykuć otwór w ścianie do projektowanego wymiaru.
- i) Zdemontować stemplowanie

**Uwaga: Elementy stalowe zamawiać po uprzednim sprawdzeniu ich wymiarów na budowie.**

W przypadku braku szczegółowych informacji, lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób, aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.

## 2.6. STROPY:

### 2.6.1. Stropy istniejące

Stropy masywne – płyty żelbetowe oraz gęstożebrowe, ceramiczne oraz z pustaków betonowych.

Przy klatce schodowej zaprojektowano częściowe wyburzenie stropu oraz wykonanie nowego, opartego na projektowanej ścianie murowanej na wszystkich kondygnacjach.

#### **2.6.2. Stropy projektowane**

Żelbetowe stropy monolityczne zaprojektowano z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S). Kierunki oparcia oraz grubości wg rys. złożeniowych. Na istniejących ścianach murowanych stropy należy opierać poprzez bruzdy lub wykucia, w zależności od grubości ściany.

#### **2.7. KLATKI SCHODOWE:**

Projektuje się wyburzenie istniejących klatek schodowych i wykonanie nowych biegów jako płytowych monolitycznych żelbetowych z betonu C20/25, zbrojonych stalą A-IIIN (BSt500S).

#### **2.8. IZOLACJE**

Izolacje przeciwwilgociowe, termiczne wykonać zgodnie z projektem architektonicznym.

### **3.0. ZABEZPIECZENIE OGNIOSCHRONNE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANYCH**

Przeznaczenie budynku - szpital, kategoria zagrożenia ludzi - ZL II

Klasa odporności pożarowej budynku – B

Wymagana odporność ogniowa elementów budynku :

- główna konstrukcja nośna - R 120
- stropy - REI 60
- ściany zewnętrzne - EI 60
- ściany wewnętrzne nośne - EI 30
- konstrukcja dachu - R 30 (poza opracowaniem)
- przekrycie dachu - R 30 (poza opracowaniem)

Wymagane są materiały nie rozprzestrzeniające ognia.

#### **3.1. Elementy żelbetowe:**

Należy zapewnić nośność konstrukcji przez określony czas poprzez przyjęcie odpowiednich otulin zbrojenia konstrukcyjnego zgodnie z opracowaniem ITB: Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 409/2005, Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową, Warszawa 2005.

#### **3.2. Elementy stalowe:**

Odsłonięte powierzchnie belek stalowych, po oczyszczeniu z rdzy wg PN EN ISO 12994-4 (lub ISO 8501-1) do stopnia SA 2 1/2, odpyleniu, odłuszczeniu i naniesieniu warstwy antykorozyjnej pokryć powłoką ognioschronną o grubości odpowiadającej wymaganej klasie odporności ogniowej elementu lub obudować płytami G-K.

### **4.0. UWAGI KOŃCOWE**

**4.1.** Podstawą do realizacji konstrukcji mogą być jedynie projekty wykonawcze, opracowane na podstawie projektu budowlanego przez uprawnionych projektantów i uzgodnione z autorami projektu.



- 4.2.** Wszystkie wybicia otworów drzwiowych i okiennych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. W przypadku braku szczegółowych informacji lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.  
Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.
- 4.3.** Prace budowlane należy prowadzić pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem zasad sztuki budowlanej, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Warszawa, 2004 oraz z zachowaniem zasad BHP i z zastosowaniem sprzętu i materiałów ochrony osobistej każdego pracownika.
- 4.4.** W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwa dopuszczalności do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, a jeśli są przedmiotem norm państwowych - zaświadczenie producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm.
- 4.5.** Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych, w szczególności zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do niej.  
Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.
- 4.6.** Nieodłączną częścią opracowania są projekty branży architektura i instalacje.
- 4.7.** Kierownik budowy powinien sporządzić szczegółowy plan bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie oraz opracować technologię wykonania robót budowlanych..
- 4.8.** Wszelkie uzupełnienia i zmiany mogą być dokonane jedynie w ramach nadzoru autorskiego.
- 4.9.** W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania

**dr inż. Stefan Nowaczyk**

Uprawnienia budowlane nr 74/Sz/78 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (na podstawie § 6 ust.3, § 5 ust. 1, § 7, § 13 ust.1 pkt. 2 Rozporządzenia MGTiOŚ z dnia 20.02.1975, Dz.U. Nr 8, poz.46) Zaświadczenie nr 76 (na podstawie § 17, 18 i 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11.01.1994, Dz.U. Nr 16, poz. 55)

## **5.0. EKSPERTYZA TECHNICZNA**

### **1. DANE OGÓLNE:**

#### **1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA :**

Przedmiotem ekspertyzy jest fragment budynku głównego Specjalistycznego Szpitala im. prof. A. Sokołowskiego w Szczecinie. Budynek położony jest na wydzielonym terenie szpitala w Zdunowie, przy ul. A. Sokołowskiego 11, na działce nr 2/10 obręb 4015.

Budynek szpitala składa się z dwóch części – starej przedwojennej i nowej, dobudowanej w ostatnich latach. Stara część to budynek cztero i pięciokondygnacyjny, całkowicie podpiwniczony, przekryty wysokim dachem, krytym dachówką. W części środkowej są dwie pełne kondygnacje nadziemne (parter i piętro) oraz poddasze, częściowo użytkowane. Części skrajne – wschodnia i zachodnia, mają po trzy pełne kondygnacje nadziemne oraz częściowo użytkowane poddasza.

W budynku zlokalizowane są głównie oddziały łóżkowe oraz administracja szpitala. Po przeniesieniu funkcji zabiegowych do nowego budynku w starej części pozostały pustostany. W piwnicach znajdują się pomieszczenia techniczne i magazynowe, na poddaszu są zlokalizowane szatnie i pomieszczenia biurowe. Pomieszczenia Kliniki chirurgii klatki piersiowej i transplantacji będące przedmiotem opracowania, mieszczą się na II piętrze w skrzydle wschodnim budynku Samodzielnego Publicznego Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego w Szczecinie.

Budynek został zrealizowany w systemie tradycyjnym w układzie podłużnym.

Budynek wyposażony jest w instalację kanalizacyjną, wodną, gazową, c.o, elektryczną, teletechniczną.

#### **1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA :**

Celem opracowania jest :

- 1.2.1. ocena stanu technicznego elementów budynku pod kątem budowlanym;
- 1.2.2. analiza nośności elementów budowlanych;
- 1.2.3. analiza możliwości przebudowy pomieszczeń budynku szpitalnego w SPWSZ w Szczecinie na potrzeby pomieszczeń Kliniki chirurgii klatki piersiowej i transplantacji.

#### **1.3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA:**

- 1.3.1. Wizja lokalna przeprowadzona w styczniu 2018 r.
- 1.3.2. Koncepcja architektoniczna przebudowy pomieszczeń Kliniki chirurgii klatki piersiowej i transplantacji (oddział VII) w budynku SPWSZ w Szczecinie wykonana przez arch. Grażynę Stojek w 2017 roku.

- 1.3.3. Przebudowa budynków i roboty budowlane dla projektu „Modernizacja systemu ciepłno-energetycznego i Termomodernizacja Budynków Szpitala w Szczecinie-Zdunowie” Projekt wykonawczy. Ocieplenie przegród zewnętrznych i wymiana instalacji: centralnego ogrzewania, ciepłej wody i ciepła technologicznego w budynku głównym w Specjalistycznym Szpitalu im. Alfreda Sokołowskiego w Szczecinie, zlokalizowanego przy ul. Alfreda Sokołowskiego 11 Szczecin – Zdunowo, działka nr 2/5, obręb 4015, architektura, konstrukcja, opracowany przez Biuro Studiów i Projektów Służby Zdrowia Sp. z o. o.; FASADA Sp. c. Włodzimierz Borniński, Hanna Bornińska; marzec 2010r.
- 1.3.4. Ustawa – Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- 1.3.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 roku, poz. 690, z późniejszymi zmianami).
- 1.3.6. Zużycie obiektów budowlanych oraz podstawowe nazewnictwo budowlane. WACEOB, Warszawa, 2000 r.

## **2. ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO KONSTRUKCJI BUDYNKU**

### **2.1.FUNDAMENTY.**

Fundamentów nie badano. Podczas wizji budynku nie stwierdzono pęknięć i zarysowań świadczących o przeciążeniu fundamentów.

Wg projektu [1.3.3.] budynek posadowiony na ścianach fundamentowych murowanych z cegły pełnej oraz na ławach żelbetowych, posadowiony na gruncie nośnym, poniżej poziomu przemarzania.

### **2.2. ŚCIANY.**

Ściany zewnętrzne wykonane jako murowane z cegły ceramicznej pełnej o gr 38 i 51 cm.

Ogólny stan techniczny ścian zewnętrznych i wewnętrznych jest zadowalający. Stwierdzone pęknięcia i zarysowania nie stanowią niebezpieczeństwa utraty stateczności.

### **2.3. STROPY:**

Stropy masywne – płyty żelbetowe, oraz gęstożebrowe, ceramiczne oraz z pustaków betonowych

Ogólnie stan techniczny stropów istniejących jest zadowalający.

### **2.4. SCHODY:**

Schody wewnętrzne zostały wykonane jako płytowe, żelbetowe;

Stan techniczny schodów jest zróżnicowany od zadowalającego po zły.

## **2.5. WIĘŻBA DACHOWA:**

Więżba dachowa o konstrukcji drewnianej;  
Stan techniczny konstrukcji dachu jest zły. Lokalnie konstrukcja więźby dachowej wymaga wzmocnienia. Drewno należy zabezpieczyć przed biokorozją.

## **3. ANALIZA ZAKRESU I MOŻLIWOŚCI PRZEPROWADZENIA PRZEBUDOWY:**

Planowana przebudowa ma na celu zagospodarowanie nieużytkowanych pomieszczeń po bloku operacyjnym, dostosowanie pomieszczeń kliniki do aktualnie obowiązujących przepisów, poprawę komfortu hospitalizowanych w oddziale pacjentów poprzez rozgęszczenie wieloosobowych sal łóżkowych i wyposażenie ich w indywidualne węzły sanitarne oraz poprawę komfortu pracy personelu medycznego.

W przestrzeni po bloku operacyjnym zaprojektowano sale chorych z indywidualnymi węzłami sanitarnymi oraz dodatkowy punkt pielęgniarski z gabinetem zabiegów pielęgniarskich i pomieszczenia pomocnicze - brudownik, łazienkę personelu i magazynki podręczne.

W istniejącej części oddziału zaprojektowano sale łóżkowe liczące maksymalnie 5 łóżek, wyposażone w indywidualne węzły sanitarne. Część sal chorych, wcześniej wyremontowanych i wyposażonych w łazienki, pozostawiono bez zmian. Po przebudowie i rozgęszczeniu uzyskano w oddziale chirurgii klatki piersiowej 56 łóżek, w tym 15 łóżek transplantacyjnych.

Przewidziano do przeniesienia w inne miejsce, usytuowaną w środkowej części, wewnątrz oddziału, pracownię scyntygrafii, której obecna lokalizacja powoduje konieczność przechodzenia przez oddział pacjentów pracowni, nie związanych z oddziałem. W miejscu pracowni zaprojektowano zespół pomieszczeń diagnostyczno-zabiegowych oddziału z niewielką poczekalnią – pokój badań oraz gabinety: zabiegowy i opatrunkowy, a także dodatkową salę chorych i kuchenkę oddziałową. W środkowej części oddziału, obok istniejącej windy zaprojektowano otwarty punkt pielęgniarski z dyżurką.

Przy wejściu na oddział zaprojektowano sekretariat oddziału oraz zmieniono wejście do części administracyjnej oddziału, w której zlokalizowane są gabinety: kierownika i zastępcy kierownika kliniki oraz duży gabinet pracy lekarzy. Przed gabinetami wydzielono przeszkloną poczekalnię dla interesantów.

W skrzydle przylegającym do części środkowej szpitala zaprojektowano dodatkowe dwie sale chorych, zespół gabinetów i pomieszczeń socjalnych lekarzy oraz gabinet pielęgniarki oddziałowej.

Istniejącą w tej części, za wąską klatkę schodową przewidziano do wyburzenia, i zaprojektowano nową klatkę z piwnicy na poddasze. Obok klatki zaprojektowano nowy dźwig szpitalny przeznaczony do komunikacji wewnętrznej między oddziałami łóżkowymi i zakładem centralnej diagnostyki obrazowej, zlokalizowanym na parterze w części środkowej budynku. Klatkę schodową, zlokalizowaną na końcu oddziału również przewidziano do przebudowy i dostosowania do aktualnie obowiązujących wymagań.

W klatce schodowej środkowej przewidziano drobne prace remontowe i dostosowawcze. W istniejącej obok windzie szpitalnej, przechodzącej przez różne strefy pożarowe, zaprojektowano wymianę drzwi wejściowych na drzwi p.poż. o odporności ogniowej EI 60.

#### **Roboty wyburzeniowe i rozbiórkowe:**

- a) wyburzenie istniejącej klatki schodowej na wszystkich kondygnacjach
- b) wyburzenie stropów w miejscu lokalizacji szybu dźwigowego i nowych schodów do części administracyjnej
- c) wyburzenie biegów schodowych w klatce schodowej, zlokalizowanej przy ścianie szczytowej
- d) wyburzenie części ścian działowych i fragmentów ścian nośnych
- e) wykucie lub powiększenie otworów drzwiowych w ścianach nośnych
- f) wykucie otworów okiennych w pomieszczeniach po bloku operacyjnym
- g) wykonanie w dachu otworów na okna oddymiające
- h) wykucie ościeżnic drzwiowych, demontaż drzwi, ścianek przeszklonych, okien wewnętrznych
- i) demontaż obudów pionowych i poziomych oraz sufitów podwieszanych
- j) skucie okładzin z glazury
- k) skucie wierzchnich warstw posadzkowych
- l) demontaż odbojnic i innych elementów wyposażenia stałego
- m) demontaż instalacji

#### **Projektowane rozwiązania budowlane:**

W ramach przebudowy projektuje się następujące roboty budowlane :

- a) podbicie istniejących fundamentów w obrębie projektowanego podszybia dźwigu szpitalnego
- b) wykonanie nowej klatki schodowej i nowego szybu dźwigowego
- c) wykonanie nowego szybu kuchennego na wszystkich kondygnacjach i montaż windy kuchennej
- d) dostosowanie pozostałych klatek schodowych do zgodności z aktualnymi przepisami na wszystkich kondygnacjach
- e) wykonanie nowych schodów do części administracyjnej oddziału
- f) uzupełnienie stropów w miejscu poszerzonego korytarza i likwidowanego zejścia do części administracyjnej
- g) wydzielenie na strychu (nad poddaszem) wentylatorni dla potrzeb lokalizacji urządzeń wentylacyjnych
- h) postawienie nowych ścian nośnych i działowych
- i) zamurowania w ścianach nośnych i działowych
- j) zamurowanie okien w miejscu lokalizacji szybu dźwigowego
- k) wykonanie stalowych nadproży i podciągów w miejscach wyburzeń
- l) wykonanie tynków na ścianach projektowanych i istniejących, naprawa tynków istniejących
- m) naprawa lub wykonanie nowych podłoży betonowych pod posadzki
- n) wykończenie ścian i posadzek w pomieszczeniach
- o) osadzenie drzwi i ościeżnic
- p) wykonanie nowych okien i montaż parapetów wewnętrznych i zewnętrznych
- q) montaż ścianek przeszklonych

- r) wykonanie sufitów podwieszanych
- s) wykonanie pionowych obudów instalacji
- t) montaż okien oddymiających w klatkach schodowych
- u) montaż nowego dźwigu szpitalnego z drzwiami o odporności ogniowej EI 60
- v) wymiana drzwi w dźwigu istniejącym na wszystkich kondygnacjach na drzwi o odporności ogniowej EI 60
- w) wykonanie nowych instalacji sanitarnych i elektrycznych

#### **4. WNIOSKI KOŃCOWE**

- 4.1.** Na podstawie przeprowadzonych oględzin budynku, analizy istniejącego stanu technicznego, wykonanych obliczeń sprawdzających wynika, że ogólny stan techniczny obiektu - w skali 6-cio stopniowej (bardzo dobry, dobry, średni, zadowalający, zły, awaryjny) [1.3.6.] należy określić, jako zadowalający ze zróżnicowanym poziomem zachowania elementów.
- 4.2.** Stwierdza się przydatność budynku dla realizacji zamierzeń przebudowy pomieszczeń Kliniki chirurgii klatki piersiowej i transplantacji, mieszczącej się na II piętrze w skrzydle wschodnim budynku Samodzielnego Publicznego Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego w Szczecinie, zlokalizowanego przy ul. Alfreda Sokołowskiego 11,.
- 4.3.** Przebudowa nie spowoduje zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników. Nie zostanie obniżona przydatność budynku do użytkowania. Proponowana przez Inwestora przebudowa nie pogorszy stanu technicznego konstrukcji nośnej budynku i stanu podłoża gruntowego. Przebudowa pomieszczeń w ramach istniejącej funkcji, nie powoduje zwiększenia zapotrzebowania na miejsca parkingowe w stosunku do stanu istniejącego
- 4.4.** Analiza konstrukcji murowych potwierdza możliwość ich wykorzystania podczas przebudowy.
- 4.5.** Wszelkie przebicia w ścianach nośnych oraz stropach należy wykonać na podstawie opracowanego projektu konstrukcyjnego, przedstawiającego sposób i zasady wykonania przebić w ścianach i stropach.
- 4.6.** Przed przystąpieniem do wszelkich prac mających na celu wykonanie przebić lub jakichkolwiek otworów w ścianach i stropach należy wykonać odkrywki mające na celu ustalenie roli jaką pełni dany element w budynku. W razie jakichkolwiek wątpliwości elementy te należy podstemplować, przenosząc całość obciążenia na podpory montażowe (dotyczy to głównie przebić przez ściany).
- 4.7.** Prace budowlane wymagają opracowania projektowego, a same roboty powinny być prowadzone pod stałym nadzorem osoby uprawnionej, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Warszawa, 2004 rok oraz z zachowaniem zasad BHP i z zastosowaniem sprzętu i materiałów ochrony osobistej każdego pracownika.
- 4.8.** W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwa dopuszczalności do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, a jeśli są

przedmiotem norm państwowych - zaświadczenie producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm.

- 4.9.** Kierownik budowy powinien sporządzić szczegółowy plan bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie oraz opracować technologię wykonania robót budowlanych.

**dr inż. Stefan Nowaczyk**

Uprawnienia budowlane nr 74/Sz/78 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (na podstawie § 6 ust. 3, § 5 ust. 1, § 7, § 13 ust.1 pkt. 2 Rozporządzenia MGTiOŚ z dnia 20.02.1975, Dz.U. Nr 8, poz. 46) Zaświadczenie nr 76 (na podstawie § 17, 18 i 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11.01.1994, Dz.U. Nr 16, poz. 55) Rzeczoznawca Budowlany w specjalności konstrukcyjno - budowlanej obejmującej projektowanie i wykonawstwo w zakresie wszelkich budynków i innych budowli (Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych – poz. 30/10/R/C)

## 6.0. OBLICZENIA STATYCZNE

### 6.1 Założenia przyjęte w obliczeniach

#### 6.1.1 Wykaz norm

Obliczenia statyczne zostały wykonane na podstawie i zgodnie z następującymi Polskimi Normami:

- PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03264.2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

#### 6.1.2 Program

Obliczenia wykonano wykorzystując program RM-WIN opracowany przez firmę CADSiS z siedzibą w Opolu oraz AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL 2010 opracowany przez Firmę Informatyczną Robotat j.v. sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie.

#### 6.1.3 Zestawienie obciążeń

##### ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

Rodzaj obciążenia	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	$q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
tynk	3	0,57	1,30	0,74
cegła pełna	38	6,84	1,10	7,52
wełna	12	0,14	1,20	0,17
		7,55	1,12	8,44

##### ŚCIANA WEWNĘTRZNA

Rodzaj obciążenia	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	$q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
tynk	6	1,14	1,30	1,48
cegła pełna	38	6,84	1,10	7,52
		7,98	1,13	9,01

##### ŚCIANA KLATKI SCHODOWEJ

Rodzaj obciążenia	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	$q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
tynk	3	0,57	1,30	0,74
silka	24	4,56	1,10	5,02



5,13	1,12	5,76
------	------	------

## PROJEKTOWANA PŁYTA STROPOWA

Rodzaj obciążenia	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	$q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
użytkowe	2,00	1,40	2,80
wykończenie	2	0,42	1,20
wylewka	5	1,20	1,56
styropian	5	0,02	1,20
płyta	15	3,75	1,10
tynk	1,5	0,29	1,30
ściany działowe	1,73	1,20	2,08
	9,41	1,22	11,46

### 6.1.4 Wymiarowanie

#### Ława fundamentowa Ł1/F

##### 1. Założenia:

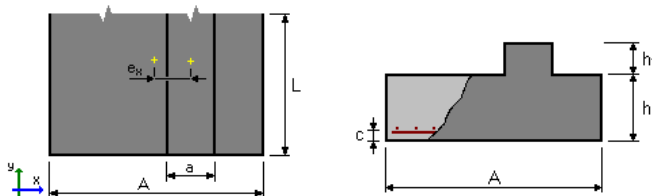
MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B25, 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  
Obrót  
Poślizg  
Ścinanie

##### 2. Geometria



$A = 1,20$  (m)  
 $L = 15,00$  (m)  
 $h = 0,30$  (m)  
 $h_1 = 0,00$  (m)  
 $e_x = 0,00$  (m)

$a = 0,25$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 0,360$  (m<sup>3</sup>/m)

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

### 3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek średni	0,0	0,30	---	wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek średni 66807,2	---	0,0	31,8	18,0		

### 4. Obciążenia

OPIS PRZYPADKÓW PROSTYCH:

Nazwa - Natura	Grupa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
G1 - Stałe	1	280,00	0,00	0,00	1,00

### 5. Wyniki obliczeniowe

#### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: normowa (długotrwała), grupa 1  
1,20\*G1  
N=336,00kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 18,91 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 354,91kN/m My = 0,00kN\*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A<sub>z</sub> = 1,20 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 9,99 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 34,77 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 22,52 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q<sub>f</sub> = 486,05 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q<sub>f</sub> \* m / Nr = 1,11

#### OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: normowa (długotrwała), grupa 1  
0,90\*G1  
N=252,00kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 15,47 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 267,47kN/m My = 0,00kN\*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  
- My(stab) = 160,48 (kN\*m/m)

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

## POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: normowa (długotrwała), grupa 1  
0,90\*G1  
N=252,00kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 15,47$  (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 267,47$ kN/m  $M_y = 0,00$ kN\*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 1,20$  (m)
- Współczynnik tarcia:  
- fundament grunt:  $\mu = 0,45$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00$  (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 119,77$  (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

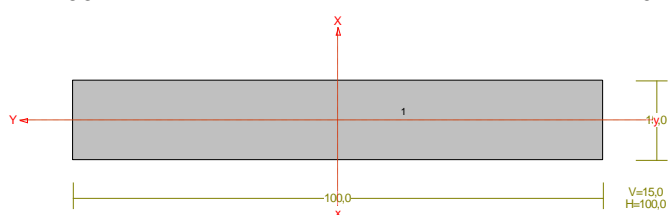
## ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: normowa (długotrwała), grupa 1  
1,20\*G1  
N=336,00kN/m
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 351,47$ kN/m  $M_y = 0,00$ kN\*m/m
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 2,66$

## Schody Sch1/0

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 15,0x100,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

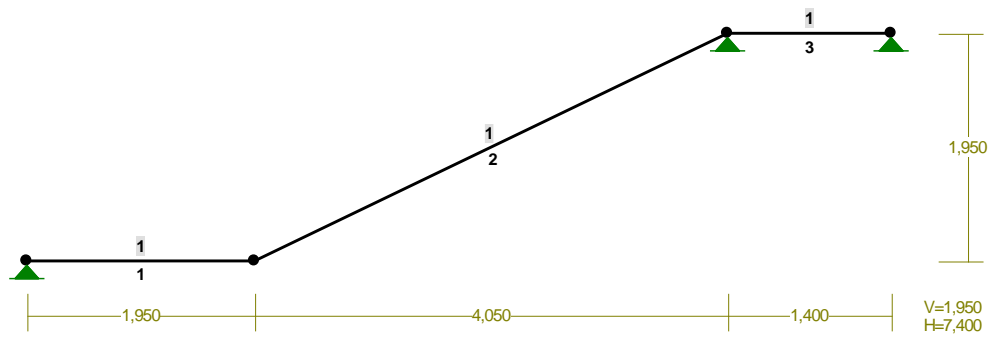
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 7,5
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx= 28125,0	Jy=1250000,0
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix=1250000,0	Iy= 28125,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 4,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx= 25000,0	Wy= 3750,0
	Wx= -25000,0	Wy= -3750,0
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:		F= 1500,0
Masa [kg/m]:		m= 360,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]:		Jzg= 28125,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm <sup>3</sup> ]	Sy: [cm <sup>3</sup> ]	F: [cm <sup>2</sup> ]
-----	------------	--------------	-------------	-------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

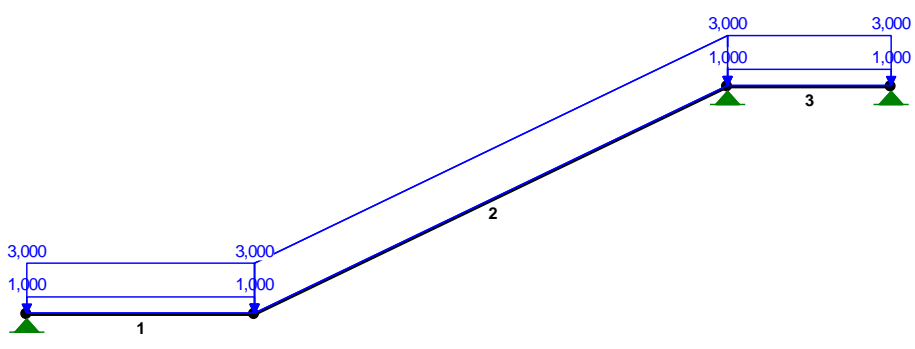
1 B 15,0x100,0      0    0,00    -0,00    -0,0    0,0    1500,0

---

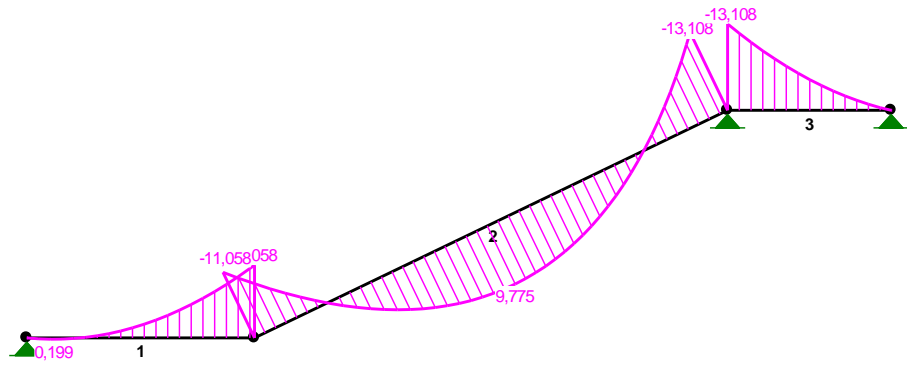
PRZEKROJE PRĘTÓW:



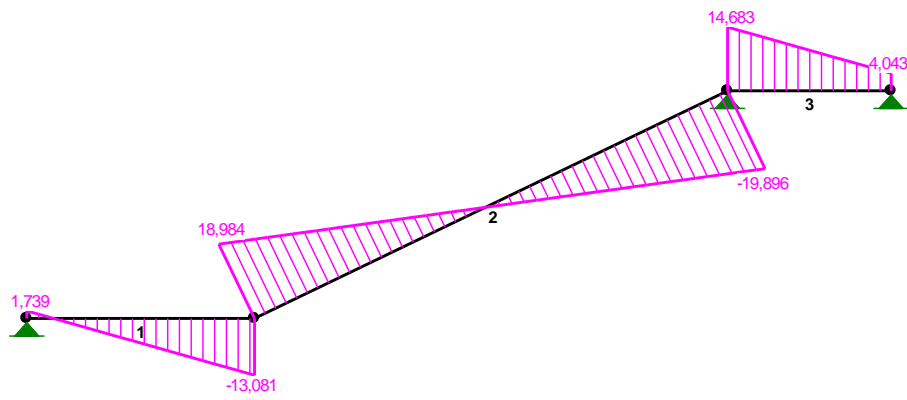
OBCIĄŻENIA:



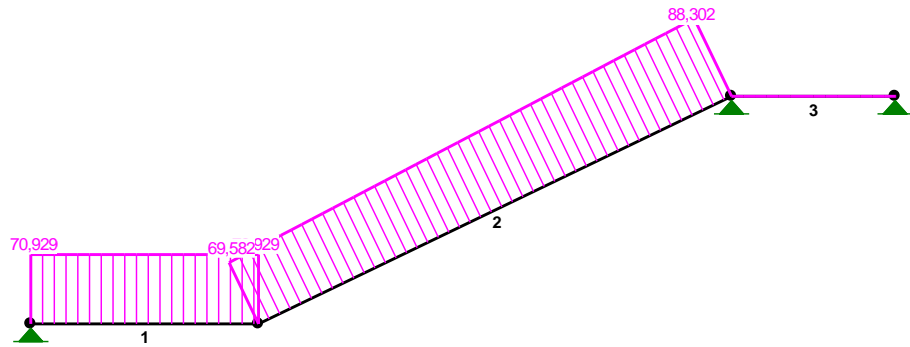
MOMENTY :



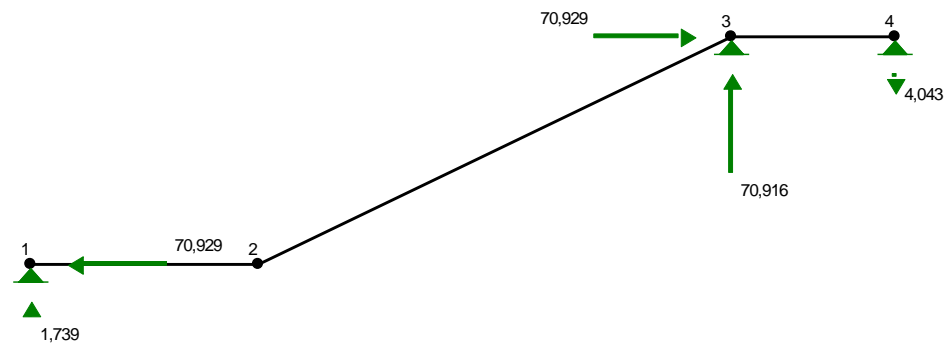
TNĄCE :



NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE :



**REAKCJE PODPOROWE :** T.I rzędu

Obciążenia char.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-70,929	1,739	70,950	
3	70,929	70,916	100,299	
4	0,000	-4,043	4,043	

**Cechy przekroju:**

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=15,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa},$$

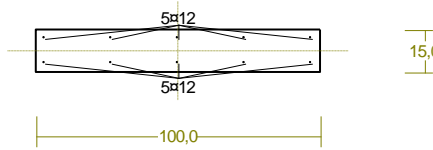
$$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 28125 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 1250000 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (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:

$$A_{s1} + A_{s2} = 11,31 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 11,31 / 1500 = 0,75 \%,$$

$$J_{sx} = 219 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 12439 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

Momenty zginające:	$M_x = 15,568 \text{ kNm},$	$M_y = 0,000 \text{ kNm},$
Siły poprzeczne:	$V_y = -23,624 \text{ kN},$	$V_x = 0,000 \text{ kN},$
Siła osiowa:	$N = 105,137 \text{ kN} = N_{Sd},$	

**Zbrojenie wymagane:**

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ( $\xi_{lim} = 0,625$ ).

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 105,137 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(15,568^2 + 0,000^2)} = 15,568 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 7,75 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 4,80 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5\phi 12 = 5,65 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 4,80 \text{ cm}^2,$$

$$\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 4,80 / 1500 = 0,32 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, \quad d = 11,9, \quad x = 1,5 \quad (\xi = 0,130),$$

$$a_1 = 3,1, \quad a_c = 0,5, \quad z_c = 11,4, \quad A_{cc} = 155 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -1,16 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 7,75 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -96,382, \quad F_{s1} = 201,519,$$

$$M_c = 6,701, \quad M_{s1} = 8,867,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -96,382 + (201,519) = 105,137 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 105,137 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 6,701 + (8,867) = 15,568 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 15,568 \text{ kNm})$$

**Ścinanie**

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 23,624 < 85,687 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd} = 23,624 < 393,911 = V_{Rd2}$$

### Zarysowanie

Położenie przekroju:	$x = 4,495 \text{ m}$
Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:	$M_{Sd} = -13,108 \text{ kNm}$ $N_{Sd} = 88,302 \text{ kN}$ $e = 14,8 \text{ cm}$ $V_{Sd} = -19,896 \text{ kN}$
Wymiary przekroju:	$b_w = 100,0 \text{ cm}$ $d = h - a_1 = 15,0 - 3,1 = 11,9 \text{ cm}$ $A_c = 1500 \text{ cm}^2$ $W_c = 3750 \text{ cm}^3$

### Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k_{fct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 750 / 280 = 2,36 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 5,65 > 2,36 = A_s$$

### Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 3750 \times 10^{-3} = 8,250 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e/W_c + 1/A_c} = \frac{2,2}{14,8/3750,00 + 1/1500,00} \times 10^{-1} = 47,566 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 88,302 > 47,566 = N_{cr}$$

### Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,28 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

### Ugięcia

$$a = a_{\infty,d} = 8,8 \text{ mm}$$

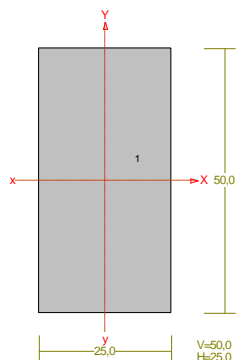
$$a = 8,8 < 22,5 = a_{lim}$$

### Podciąg P1/0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 50,0x25,0"





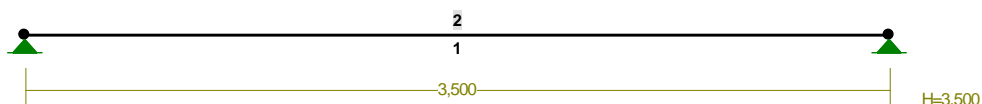
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Material: 19 B25

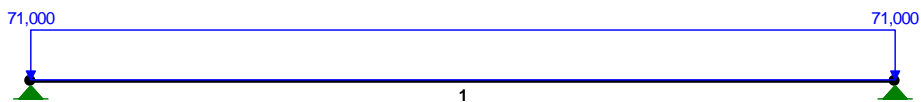
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,5	Yc= 25,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx= 260416,7	Jy= 65104,2
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix= 260416,7	Iy= 65104,2
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 14,4	iy= 7,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx= 10416,7	Wy= 5208,3
	Wx= -10416,7	Wy= -5208,3
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:		F= 1250,0
Masa [kg/m]:		m= 300,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]:		Jzg= 260416,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm <sup>3</sup> ]	Sy: [cm <sup>3</sup> ]	F: [cm <sup>2</sup> ]
1	B 50,0x25,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1250,0

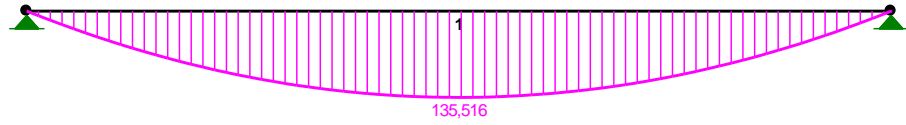
PRZEKROJE PRĘTÓW:



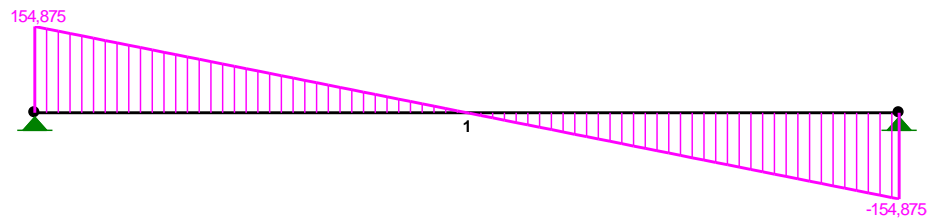
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY :



TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE :

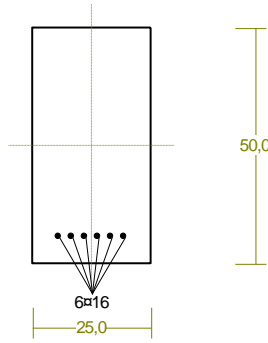


**REAKCJE PODPOROWE :** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	154,875	154,875	
2	0,000	154,875	154,875	

**Cechy przekroju:**



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=50,0, \quad b=25,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa},$$

$$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1250 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 260417 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 65104 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (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:

$$A_{s1} + A_{s2} = 12,06 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 12,06 / 1250 = 0,97 \%,$$

$$J_{sx} = 4540 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 268 \text{ cm}^4,$$

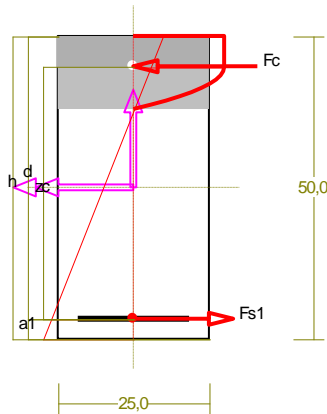
**Siły przekrojowe:**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -135,516 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd},$$

**Zbrojenie wymagane:**



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-135,140^2 + 0,000^2)} = 135,140 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \%$ ):

$$A_{s1} = 7,72 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \phi 16 = 8,04 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 7,72 \text{ cm}^2,$$

$$\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 7,72 / 1250 = 0,62 \%$$

**Wielkości geometryczne [cm]:**

$$h = 50,0, \quad d = 46,7, \quad x = 12,1 \quad (\xi = 0,258),$$

$$a_1 = 3,3, \quad a_c = 5,0, \quad z_c = 41,7, \quad A_{cc} = 301 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,48 \%, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \%,$$

**Wielkości statyczne [kN, kNm]:**

$$F_c = -324,163, \quad F_{s1} = 324,166,$$

$$M_c = 64,796, \quad M_{s1} = 70,344,$$

**Warunki równowagi wewnętrznej:**

$$F_c + F_{s1} = -324,163 + (324,166) = 0,003 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 64,796 + (70,344) = 135,140 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 135,140 \text{ kNm})$$

**Ścinanie**

**Nośność odcinka II-go rodzaju:**

$$V_{Sd} = 154,875 < 340,134 = V_{Rd2}$$

$$V_{Sd} = 154,875 < 156,494 = V_{Rd3}$$

**Zarysowanie**

Położenie przekroju:	$x = 1,750 \text{ m}$
Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:	$M_{Sd} = 113,313 \text{ kNm}$ $N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$ $V_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$
Wymiary przekroju:	$b_w = 25,0 \text{ cm}$ $d = h - a_1 = 50,0 - 5,6 = 44,4 \text{ cm}$ $A_c = 1250 \text{ cm}^2$ $W_c = 10417 \text{ cm}^3$

### Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 625 / 240 = 2,29 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 12,06 > 2,29 = A_s$$

### Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 10417 \times 10^{-3} = 22,917 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 113,313 > 22,917 = M_{cr}$$

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,17 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

### **Ugięcia**

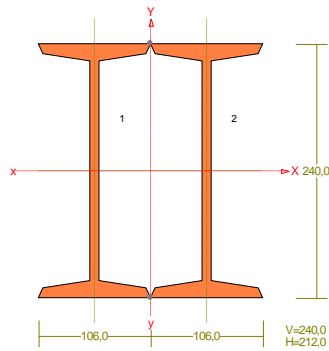
$$a = a_{\infty,d} = 8,3 \text{ mm}$$

$$a = 8,3 < 17,5 = a_{lim}$$

## **Podciąg P1/2**

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 I 240"



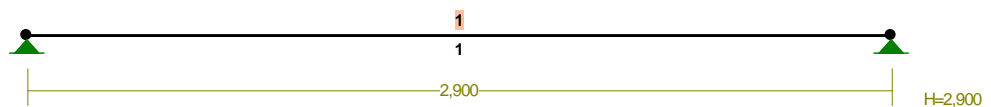
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:  
(X, Y, V, W)

Materiał: 2 St3S

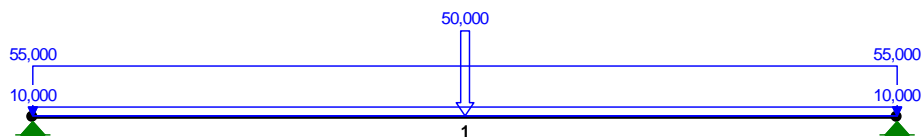
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 10,6	Yc= 12,0	alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx= 8500,0	Jy= 3031,9	Dxy= 0,0
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:			
Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix= 8500,0	Iy= 3031,9	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 9,6	iy= 5,7	
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx= 708,3	Wy= 286,0	
	Wx= -708,3	Wy= -286,0	
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:		F= 92,2	
Masa [kg/m]:		m= 72,4	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]:		Jzg= 8500,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm <sup>3</sup> ]	Sy: [cm <sup>3</sup> ]	F: [cm <sup>2</sup> ]
1	I 240	0	-5,30	0,00	0,0	-244,3	46,1
2	I 240	0	5,30	0,00	0,0	244,3	46,1

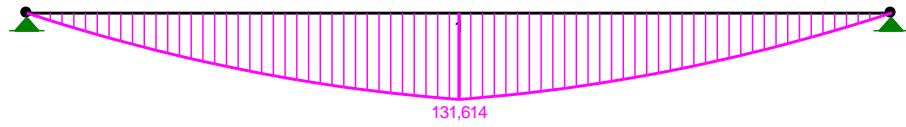
PRZEKROJE PRĘTÓW:



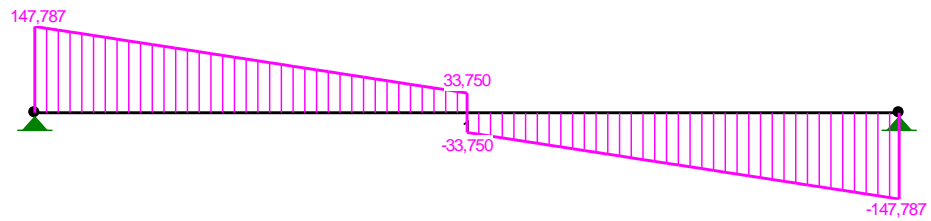
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY :



TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE :

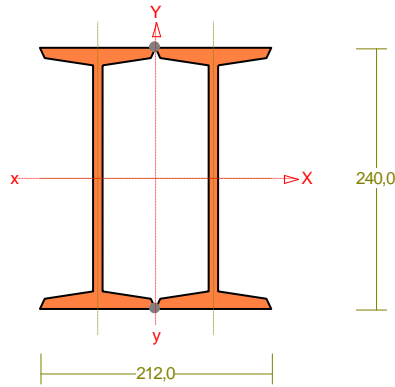


**REAKCJE PODPOROWE :** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	147,787	147,787	
2	0,000	147,787	147,787	

## Pręt nr 1

Przekrój: 2 I 240



Wymiary przekroju:

I 240 h=240,0 g=8,7 s=106,0 t=13,1  
r=8,7.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>xg</sub>=8500,0 J<sub>yg</sub>=3031,9 A=92,20  
i<sub>x</sub>=9,6 i<sub>y</sub>=5,7 J<sub>w</sub>=121707,3 J<sub>t</sub>=3370,4  
i<sub>s</sub>=11,2.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**.

Wytrzymałość **f<sub>d</sub>=215 MPa** dla  
**g=13,1**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Siły przekrojowe:

$M_x = -131,614$  kNm,  $V_y = 33,750$  kN,  $N = 0,000$  kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 185,8$  MPa  $\sigma_c = -185,8$  MPa.

### Naprężenia:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 185,8 = 185,8 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 8,1 / 1,000 = 8,1 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{185,8^2 + 3 \times 0,0^2} = 185,8 < 215 \text{ MPa}$$

### Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 2,900$$

$$l_w = 1,000 \times 2,900 = 2,900 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 2,900$$

$$l_w = 1,000 \times 2,900 = 2,900 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_{\omega} = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{\omega} = 2,900$  m. Długość wyboczeniowa  $l_{\omega} = 2,900$  m.

### Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 8500,0}{2,900^2} 10^{-2} = 20449,210 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 3031,9}{2,900^2} 10^{-2} = 7294,108 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EJ_{\square}}{l_{\square}^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{11,2^2} \left( \frac{3,14^2 \times 205 \times 121707,3}{2,900^2} 10^{-2} + 80 \times 3370,4 \times 10^2 \right) = 1,000000E+20 \text{ kN}$$

### Zwicherungie:

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwicherungiem:  $\bar{\lambda}_L = 0$ .

### Nośność przekroju na zginanie:

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx} (*M_x M_y *)} = \frac{131,614}{1,000 \times 152,292} = 0,864 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$$V = 147,787 < 520,747 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$\frac{M_x}{M_{Rx, V}} = \frac{131,614}{152,292} = 0,864 < 1$$

### Stan graniczny użytkowania:

$$a_{\max} = 4,9 \text{ mm}$$

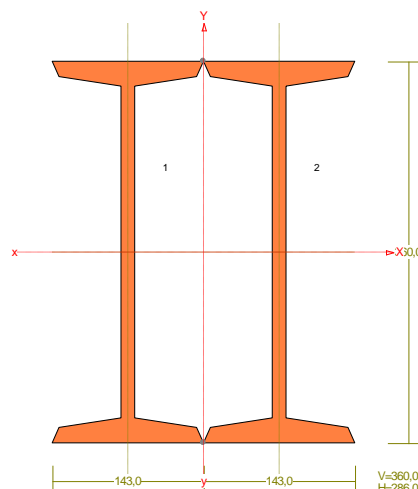
$$a_{\text{gr}} = l / 500 = 2900 / 500 = 5,8 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 4,9 < 5,8 = a_{\text{gr}}$$

## Podciąg P7/2

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 I 360"





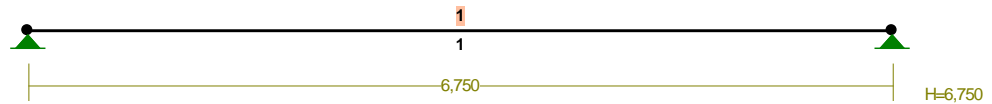
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:  
(X, Y, V, W)

Materiał: 2 St3S

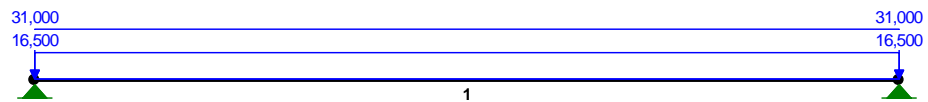
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 14,3	Yc= 18,0	alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx= 39220,0	Jy= 11564,0	
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:		Dxy= 0,0	
Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix= 39220,0	Iy= 11564,0	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 14,2	iy= 7,7	
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx= 2178,9	Wy= 808,7	
	Wx= -2178,9	Wy= -808,7	
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:		F= 194,2	
Masa [kg/m]:		m= 152,4	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]:		Jzg= 39220,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm <sup>3</sup> ]	Sy: [cm <sup>3</sup> ]	F: [cm <sup>2</sup> ]
1	I 360	0	-7,15	0,00	0,0	-694,3	97,1
2	I 360	0	7,15	0,00	0,0	694,3	97,1

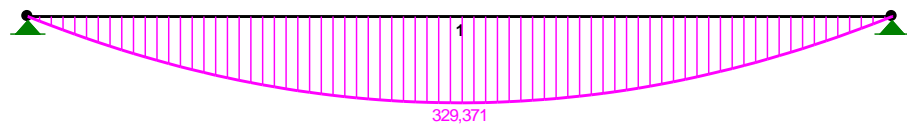
PRZEKROJE PRĘTÓW:



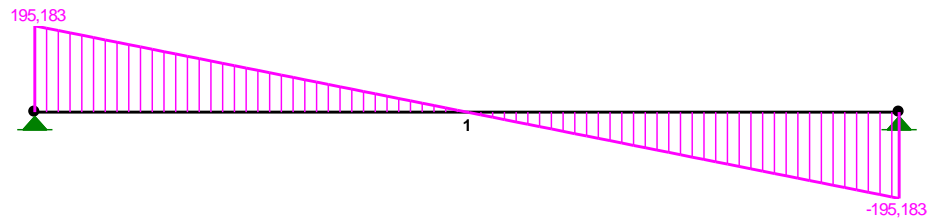
OBCIĄŻENIA:



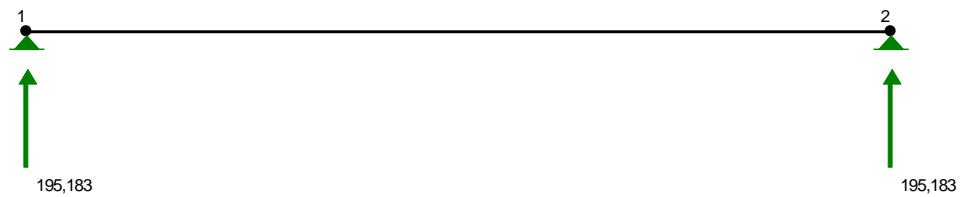
MOMENTY:



TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE :



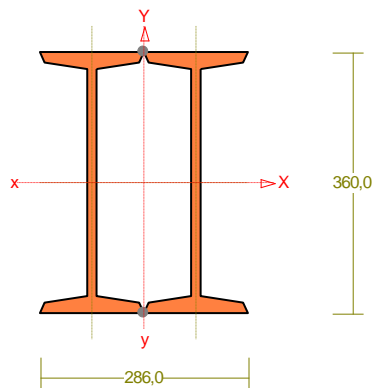
**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	195,183	195,183	
2	0,000	195,183	195,183	

## Pręt nr 1

Przekrój: 2 I 360



Wymiary przekroju:

I 360  $h=360,0$   $g=13,0$   $s=143,0$   
 $t=19,4$   $r=13,0$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_xg=39220,0$   $J_yg=11564,0$   $A=194,20$   
 $i_x=14,2$   $i_y=7,7$   $J_w=1108313,8$   
 $J_t=14105,8$   $i_s=16,2$ .

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**.

Wytrzymałość  **$f_d=205$  MPa** dla  **$g=19,4$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Siły przekrojowe:

$$M_x = -329,371 \text{ kNm}, \quad V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad N = 0,000 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 151,2 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -151,2 \text{ MPa}$ .

### Naprężenia:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 151,2 = 151,2 < 205 \text{ MPa}$$

### Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 6,750$$

$$l_w = 1,000 \times 6,750 = 6,750 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 6,750$$

$$l_w = 1,000 \times 6,750 = 6,750 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_\omega = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{\omega\omega} = 6,750 \text{ m}$ . Długość wyboczeniowa  $l_\omega = 6,750 \text{ m}$ .

### Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 39220,0}{6,750^2} 10^{-2} = 17416,210 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 11564,0}{6,750^2} 10^{-2} = 5135,157 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{16,2^2} \left( \frac{3,14^2 \times 205 \times 1,11 \text{E}+06}{6,750^2} 10^{-2} + 80 \times 14105,8 \times 10^2 \right) = 1,000000 \text{E}+20 \text{ kN}$$

### Zwicherungie:

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwicherungiem:  $\bar{\lambda}_L = 0$ .

### Nośność przekroju na zginanie:

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx} (*M_x M_y *)} = \frac{329,371}{1,000 \times 446,672} = 0,737 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$$V = 195,183 < 1112,904 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$\frac{M_x}{M_{R_{x,V}}} = \frac{329,371}{446,672} = 0,737 < 1$$

### Stan graniczny użytkowania:

$$a_{\max} = 16,5 \text{ mm}$$

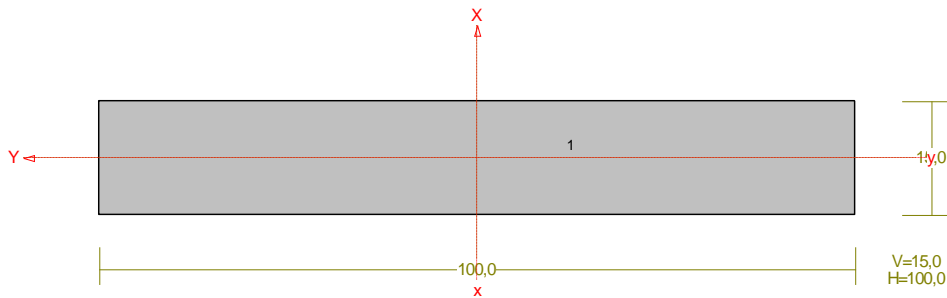
$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 6750 / 350 = 19,3 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 16,5 < 19,3 = a_{\text{gr}}$$

## Płyta P1/2

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 15,0x100,0"



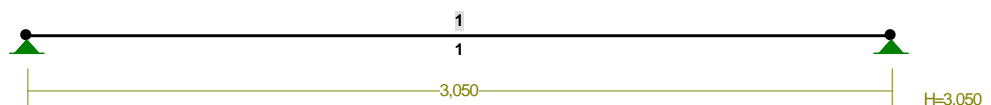
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

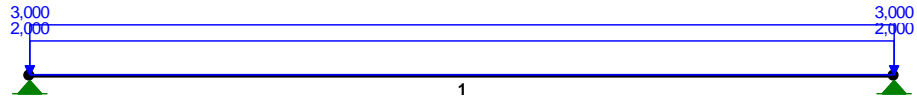
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 7,5
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx= 28125,0	Jy=1250000,0
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix=1250000,0	Iy= 28125,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 4,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx= 25000,0	Wy= 3750,0
	Wx= -25000,0	Wy= -3750,0
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:		F= 1500,0
Masa [kg/m]:		m= 360,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]:		Jzg= 28125,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm <sup>3</sup> ]	Sy: [cm <sup>3</sup> ]	F: [cm <sup>2</sup> ]
1	B 15,0x100,0	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	1500,0

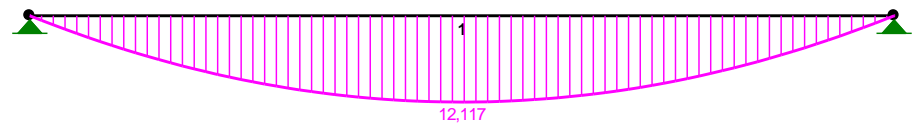
PRZEKROJE PRĘTÓW:



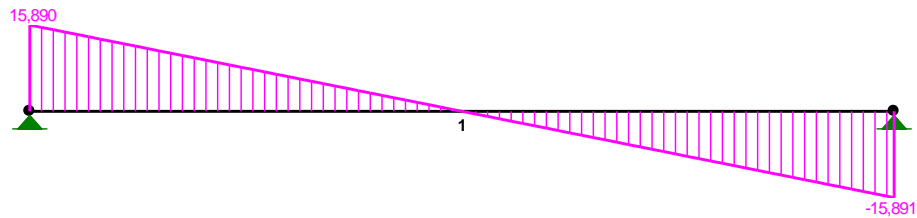
OBCIĄŻENIA:



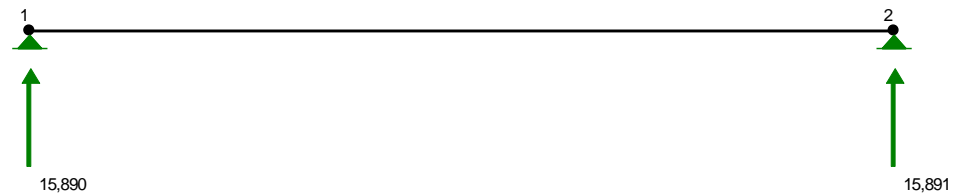
MOMENTY:



SIŁY PRZESYŁNE:



REAKCJE PODPOROWE:

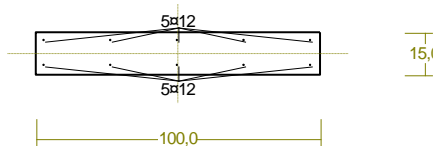


**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	15,890	15,890	
2	0,000	15,891	15,891	

## Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=15,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa},$$

$$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 28125 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 1250000 \text{ cm}^4$$

**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:

$$A_{s1} + A_{s2} = 11,31 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 11,31 / 1500 = 0,75 \%,$$

$$J_{sx} = 219 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 12439 \text{ cm}^4,$$

## Siły przekrojowe:

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -12,083 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

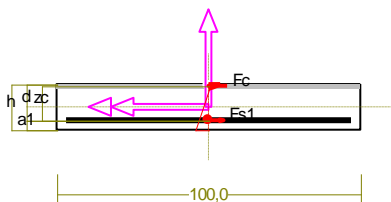
$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 0,836 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd},$$

## Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ( $\xi_{lim} = 0,625$ ).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-12,083^2 + 0,000^2)} = 12,083 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ( $\varepsilon_{s1} = 7,99 \%$ ):

$$A_{s1} = 2,54 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3\phi 12 = 3,39 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 2,54 \text{ cm}^2,$$

$$\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 2,54 / 1500 = 0,17 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, \quad d = 11,9, \quad x = 1,6 \quad (\xi = 0,136),$$

$$a_1 = 3,1, \quad a_c = 0,6, \quad z_c = 11,3, \quad A_{cc} = 162 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -1,26 \%, \quad \varepsilon_{s1} = 7,99 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -106,686, \quad F_{s1} = 106,685,$$

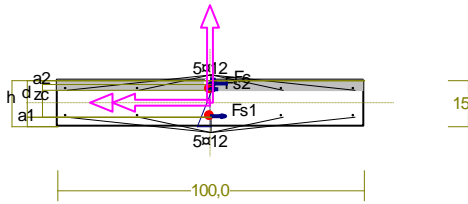
$$M_c = 7,389, \quad M_{s1} = 4,694,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -106,686 + (106,685) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 7,389 + (4,694) = 12,083 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 12,083 \text{ kNm})$$

## Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-12,083^2+0,000^2)}=12,083 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa}=f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=\mathbf{5,65} \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=\mathbf{5,65} \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=11,31 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 11,31/1500=0,75 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=15,0, d=11,9, x=3,7 (\xi=0,313),$$

$$a_1=3,1, a_2=3,1, a_c=1,3, z_c=10,6,$$

$$A_{cc}=373 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-0,46 \%, \varepsilon_{s2}=-0,08 \%, \varepsilon_{s1}=1,02 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-106,320, F_{s1}=115,185, F_{s2}=-8,865,$$

$$M_c=6,625, M_{s1}=5,068, M_{s2}=0,390,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd}=\mathbf{26,534 \text{ kNm}} > M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=6,625+(5,068)+(0,390)=\mathbf{12,083 \text{ kNm}}$$

## Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd}=\mathbf{15,891} < \mathbf{85,687} = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd}=\mathbf{15,891} < \mathbf{391,738} = V_{Rd2}$$

## Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x=1,525 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd}=10,000 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd}=0,000 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w=100,0 \text{ cm}$$

$$d=h-a_1=15,0-3,1=11,9 \text{ cm}$$

$$A_c=1500 \text{ cm}^2$$

$$W_c=3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s=k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 750 / 280 = 2,36 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1}=\mathbf{5,65} > \mathbf{2,36} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr}=f_{ctm} W_c=2,2 \times 3750 \times 10^{-3}=8,250 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd}=10,000 > 8,250 = M_{cr}$$

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,12 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

### Ugięcia

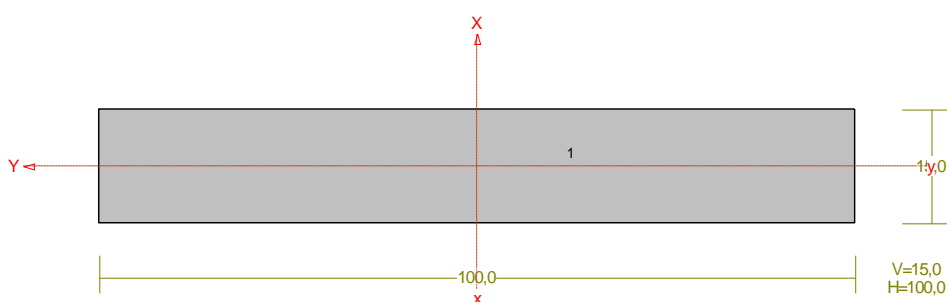
$$a = a_{\infty,d} = 7,7 \text{ mm}$$

$$a = 7,7 < 15,3 = a_{lim}$$

## Schody Sch3/2

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 15,0x100,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

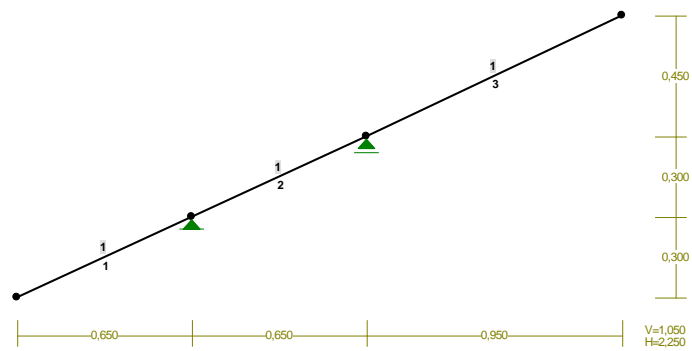
Materiał: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 7,5
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx= 28125,0	Jy=1250000,0
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix=1250000,0	Iy= 28125,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 4,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx= 25000,0	Wy= 3750,0
	Wx= -25000,0	Wy= -3750,0
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:		F= 1500,0
Masa [kg/m]:		m= 360,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]:		Jzg= 28125,0

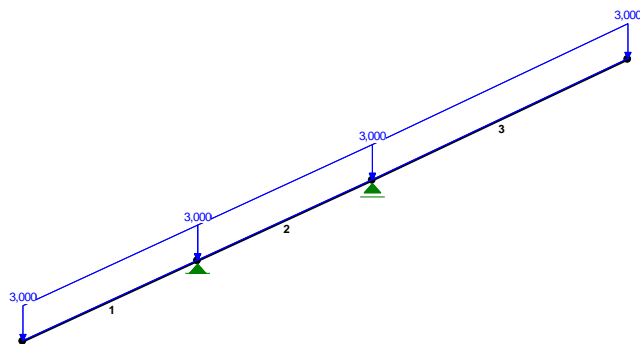
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm <sup>3</sup> ]	Sy: [cm <sup>3</sup> ]	F: [cm <sup>2</sup> ]
1	B 15,0x100,0	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	1500,0



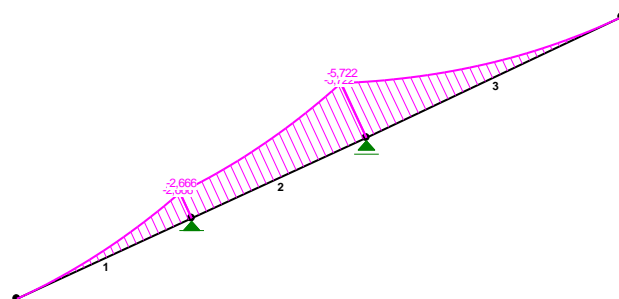
PRZEKROJE PRĘTÓW:



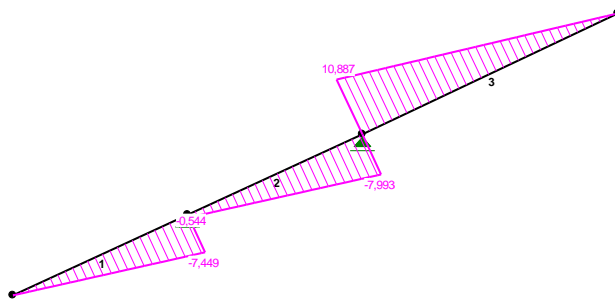
OBCIĄŻENIA:



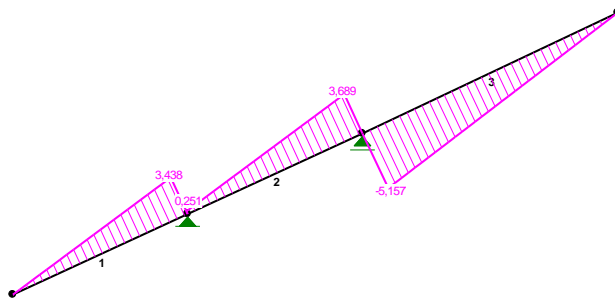
MOMENTY:



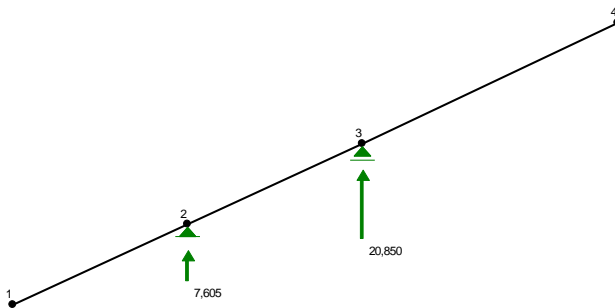
TNĄCE :



NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE :



**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
2	0,000	7,605	7,605	
3	-0,000	20,850	20,850	

### Cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=15,0, b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa},$$

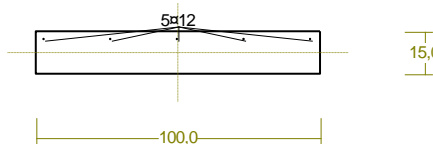
$$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2, J_{cx} = 28125 \text{ cm}^4, J_{cy} = 1250000 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (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:

$$A_{s1} + A_{s2} = 5,65 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 5,65 / 1500 = 0,38 \%,$$

$$J_{sx} = 109 \text{ cm}^4, J_{sy} = 6219 \text{ cm}^4,$$

### Siły przekrojowe:

Momenty zginające:  $M_x = 5,722 \text{ kNm}, M_y = 0,000 \text{ kNm},$

Siły poprzeczne:  $V_y = 10,887 \text{ kN}, V_x = 0,000 \text{ kN},$

Siła osiowa:  $N = -5,157 \text{ kN} = N_{sd},$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x / N = (5,722) / (-5,157) = -1,110 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,008 \times (-0,020 - 1,110) \times (0,000) = 0,000 \text{ kNm},$$

### Zbrojenie wymagane:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -5,157 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(5,873^2 + 0,000^2)} = 5,873 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \%$ ):

$$A_{s1} = 1,13 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 1,79 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1} = 1,79 \text{ cm}^2, \Rightarrow (2 \times 12 = 2,26 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 1,13 \text{ cm}^2,$$

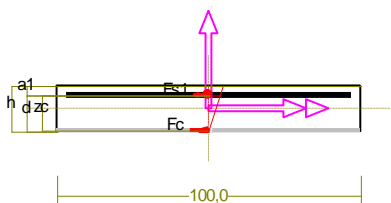
$$\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 1,13 / 1500 = 0,08 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, d = 11,9, x = 1,0 (\xi = 0,085),$$

$$a_1 = 3,1, a_c = 0,4, z_c = 11,5, A_{cc} = 101 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,93 \%, \epsilon_{s1} = 10,00 \%,$$



Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -52,824, F_{s1} = 47,666, \\ M_c = 3,775, M_{s1} = 2,097,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -52,824 + (47,666) = -5,157 \text{ kN} (N_{sd} = -5,157 \text{ kN}) \\ M_c + M_{s1} = 3,775 + (2,097) = 5,873 \text{ kNm} (M_{sd} = 5,873 \text{ kNm})$$

**Długości wybočeníowe pręta:**

**- przy wybočeníu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie przesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 1,051 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,405 \Rightarrow k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,468, \quad \kappa_b = 1,000 \Rightarrow k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$\Rightarrow \beta = 2 + 1/(3k) = 2 + 1/(3 \times 1,468) \Rightarrow l_o = 2,227 \times 1,051 = 2,341 \text{ m}$$

**- przy wybočeníu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 1,051 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \Rightarrow k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \Rightarrow k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$\beta = 1,000 \Rightarrow l_o = 1,000 \times 1,051 = 1,051 \text{ m} \Rightarrow l_o = 1,000 \times 1,051 = 1,051 \text{ m}^* |^*$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,000, \quad \kappa_b = 0,000, \quad \kappa_v = 0,000, \Rightarrow \mu = 1,000, \text{ dla } l_{col} = 1,051, \\ l_o = \mu l_{col} = 1,000 \times 1,051 = 1,051 \text{ m}^*$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ( $l_{col} = 1,051 \text{ m}$ ,  $h = 0,150 \text{ m}$ ,  $n = 1$ )

$$e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600} \left( 1 + \frac{1}{n} \right) \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \langle 0,004, 0,005, 0,010 \rangle = 0,010 \text{ m, przyjęto:}$$

$$e_a = 0,020 \text{ m},$$

mimośród statyczny:  $M_{max} = \max M_{sd} = 5,722 \text{ kNm}$ ,  $N_{sd} = -5,157 \text{ kN} \Rightarrow$

$$e_e = |M_{max}/N| = |5,722/(-5,157)| = 1,110 \text{ m},$$

mimośród początkowy:  $e_o = e_a + e_e = 0,020 + 1,110 = 1,130 \text{ m}$ ,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wybočeníowa:  $l_o = 2,341 \text{ m}$  (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm} = 30,0 \cdot 10^6 \text{ kPa}$ ,

- momenty bezwładności:  $I_c = 2,8125 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$ ,

$$I_s = 0,0109 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 \text{ (dla zbrojenia rzeczywistego)}$$

-  $e_o/h = \max \langle (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_o/h + f_{cd}) \rangle = \max \langle 7,530, 0,05, 0,211 \rangle = 7,530$ ,

-  $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{sd,lt}/N_{sd}) \phi_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 3,70 = 2,850$ ,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[ \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,341^2} \left[ \frac{3,000 \cdot 10^7 \times 2,813 \cdot 10^4}{2 \times 2,850} \left( \frac{0,11}{0,1 + 7,530} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 1,095 \cdot 10^6 \right] = 637,717 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd} / N_{crit}} = \frac{1}{1 - (5,157 / 637,717)} = 1,008$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

## Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 10,887 < 86,286 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd} = 10,887 < 388,220 = V_{Rd2,red}$$

## Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x = 0,099 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd} = -3,937 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = -3,915 \text{ kN} \quad e = 102,6 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = 8,265 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 100,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 15,0 - 3,1 = 11,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k_{f_{ct,eff}} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 750 / 280 = 2,36 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 5,65 > 2,36 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 3750 \times 10^{-3} = 8,250 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c - 1 / A_c} = \frac{2,2}{102,6 / 3750,00 - 1 / 1500,00} \times 10^{-1} = -8,245 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 3,915 < 8,245 = N_{cr}$$

**Przekrój niezarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

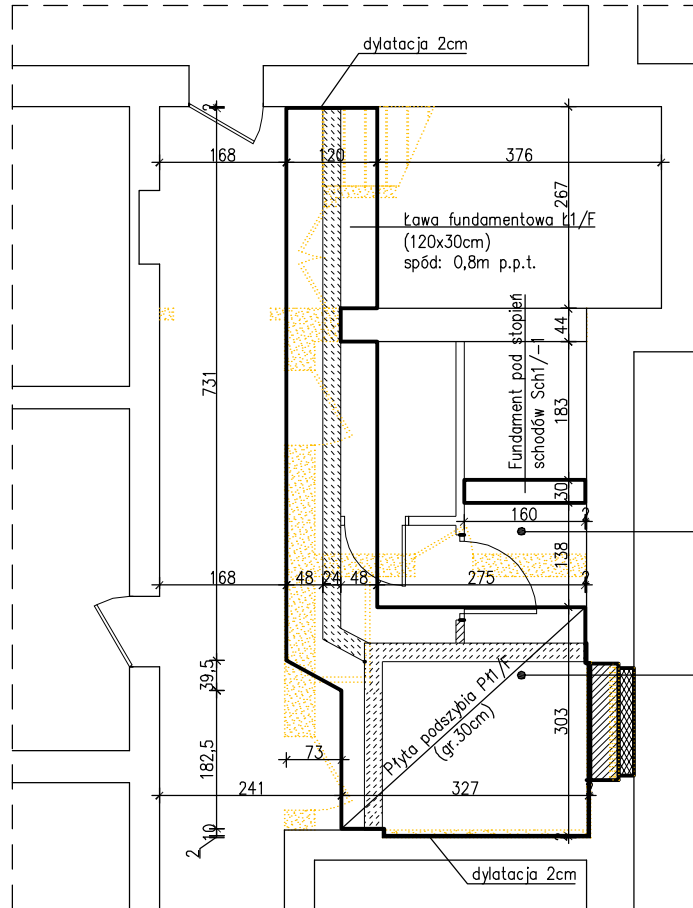
**Ugięcia**

$$a = a_{\infty,d} = 0,8 \text{ mm}$$

$$a = 0,8 < 7,0 = a_{lim}$$

## **7.0. Spis rysunków:**

PB.2/01	Konstrukcja fundamentów	1:100
PB.2/02	Konstrukcja II piętra oraz stropu nad II piętrem	1:100
PB.2/03	Konstrukcja klatki schodowej I	1:100
PB.2/04	Konstrukcja klatki schodowej II	1:100



## LEGENDA

	ŚCIANY ISTNIEJĄCE
	WYBURZENIA
	PROJEKTOWANE FUNDAMENTY
	PROJEKTOWANE ŚCIANY FUNDAMENTOWE Z BLOCKÓW BETONOWYCH
	PROJEKTOWANE ŚCIANY Z BLOCKÓW SZALUNKOWYCH

### KLATKA SCHODOWA

-1. 001	13,44 m <sup>2</sup>
---------	----------------------

### SZYB WINDOWY

-1. 001a	6,02 m <sup>2</sup>
----------	---------------------

Beton	C20/25
Stal zbrojeniowa	A-IIIIN (BSt500S)

### PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt GRAŻYNA STOJEK

SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5  
tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl

### PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT

SAMODZIELNY PUBLICZNY WOJEWÓDZKI  
SZPITAL ZESPOLONY

PRZEBUDOWA KLINIKI CHIRURGII  
KLATKI PIERSIOWEJ I TRANSPLANTACJI  
(ODDZIAŁ VII)

70-891 Szczecin, ul. A. Sokolowskiego 11

INWESTOR	SPWSZ W SZCZECINIE UL. ARKONSKA 4
BRANŻA	KONSTRUKCJA
PROJEKTOWAŁ	dr inż. Stefan Nowaczyk nr upr. 74/Sz/78
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirko
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mirosław Hamberg nr upr. 4662/61

TYTUŁ RYSUNKU

## KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW

SKALA 1 : 100

DATA OPRAC. TOM NR RYSUNKU

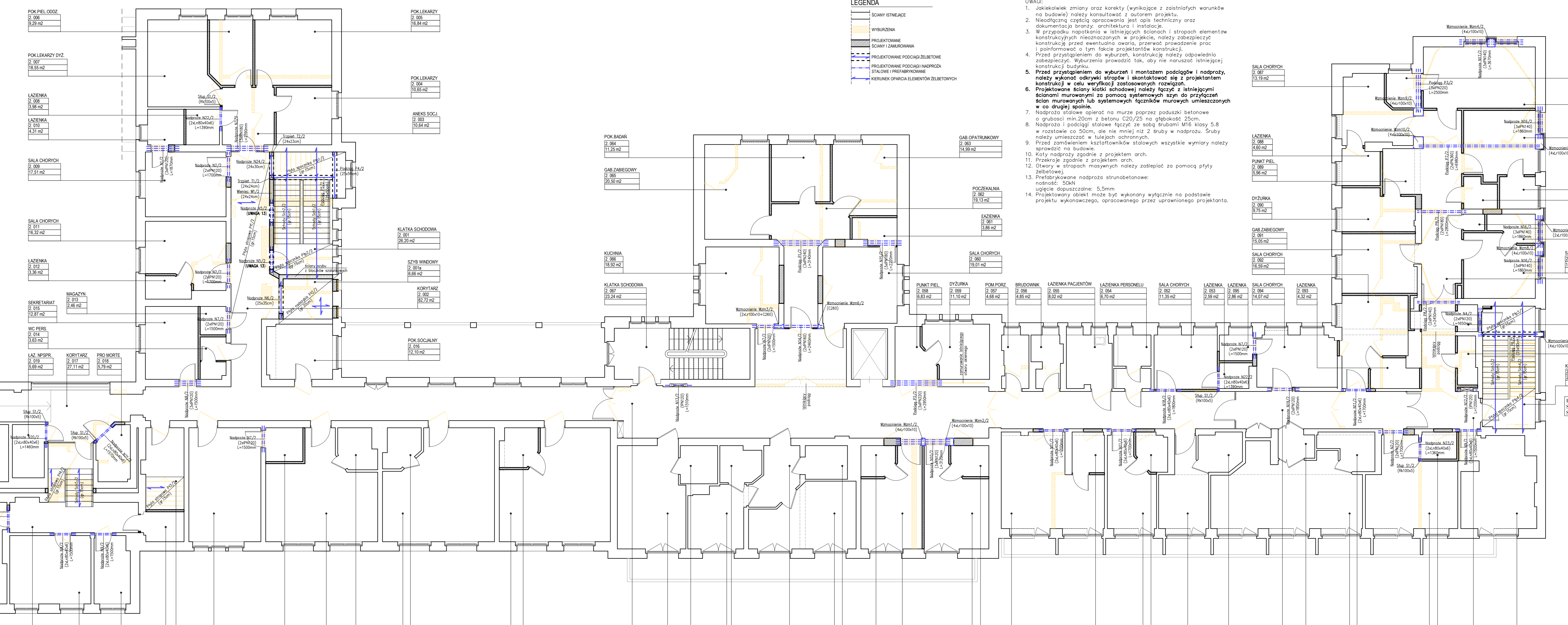
styczeń  
2018

PB.2

01

### UWAGI:

- Jakiegokolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
- Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
- W przypadku napotkania w istniejących fundamentach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć.
- Fundamenty należy posadzić na gruncie rodzimym. Bezwzględnie należy usunąć warstwę nasypów oznaczonych w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn. Jeżeli po wykonaniu wykopu pod fundament stwierdzi się w wykopie grunt nasypowy, to należy go usunąć i poziom posadowienia regulować grubością zagęszczonej podsypki piaskowo – żwirowej, zagęszczanej warstwami do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,97$  lub warstwą chudego betonu (C8/10).
- Ściany wykopu zabezpieczyć przed osunięciem.
- Fundamenty konstruować i betonować po wykonaniu podkładu z chudego betonu (C8/10) grubości min.10cm.
- Geometrię elementów konstrukcyjnych należy dostosować do wymiarów rzeczywistych na budowie.
- Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta.



**LEGENDA**

- SCIANY ISTNIEJĄCE
- WYBURZENIA
- PROJEKTOWANE SCIANY I ZAMUROWANA
- PROJEKTOWANE PODCIĄGI ŻELBETOWE
- PROJEKTOWANE PODCIĄGI I NADPROŻA STALOWE I PREFABRYKOWANE
- KIERUNEK OPARCIA ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH

- UWAGI:**
- Jakiegolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
  - Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branża architektura i instalacje.
  - W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
  - Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć. Wyburzenia prowadzić tak, aby nie naruszać istniejącej konstrukcji budynku.
  - Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem podciągów i nadproży, należy wykonać odkrywkę stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.
  - Projektowane ściany klatki schodowej należy łączyć z istniejącymi ścianami murywanymi lub systemowych łączników murywanych umieszczonych w co drugiej spoinie.
  - Nadproża stalowe opierać na murze poprzez poduszki betonowe o grubości min.20cm z betonu C20/25 na głębokości 25cm.
  - Nadproża i podciąg stalowe łączyć ze sobą szrubami M16 klasy 5.8 w rozstawie co 50cm, ale nie mniej niż 2 śruby w nadprożu. Śruby należy umieszczać w tulejach ochronnych.
  - Przed zamówieniem kształtowników stalowych wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie.
  - Koty nadproży zgodnie z projektem arch.
  - Przeroje zgodnie z projektem arch.
  - Otwory w stropach maszynowych należy zastępować za pomocą płyt żelbetowych.
  - Prefabrykowane nadproża strunbetonowe: ugięcie dopuszczalne: 5,0mm
  - Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta.

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**  
architekt GRAZYNA STOJEK

SIEDZIBA: 71-200 Szczecin, ul. Inskpłowa 5  
tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@cp.pl

**PROJEKT BUDOWLANY**

OBIEKT  
SAMODZIELNY PUBLICZNY WZDROŻKSI  
SZPITAL ZESPÓLNY

PRZEBUDOWA KLINIKI CHIRURGII  
KLATKI PERSOŃKOWEJ I TRANSPLANTACJI  
(ODDZIAŁ VII)

70-891 Szczecin, ul. A. Sokolowskiego 11

INWESTOR  
SPW SZCZECINIE  
UL. ARKONSKA 4

BRANŻA  
KONSTRUKCJA

PROJEKTOWAŁ  
dr inż. Stefan Nowaczyk

OPRACOWAŁ  
mgr inż. Kamil Cicho

SPRAWDZIŁ  
mgr inż. Mirosław Hamburg

TYTUŁ RYSUNKU  
**KONSTRUKCJA II PIĘTRA  
ORAZ STROPU  
NAD II PIĘTREM**

SKALA  
1 : 100

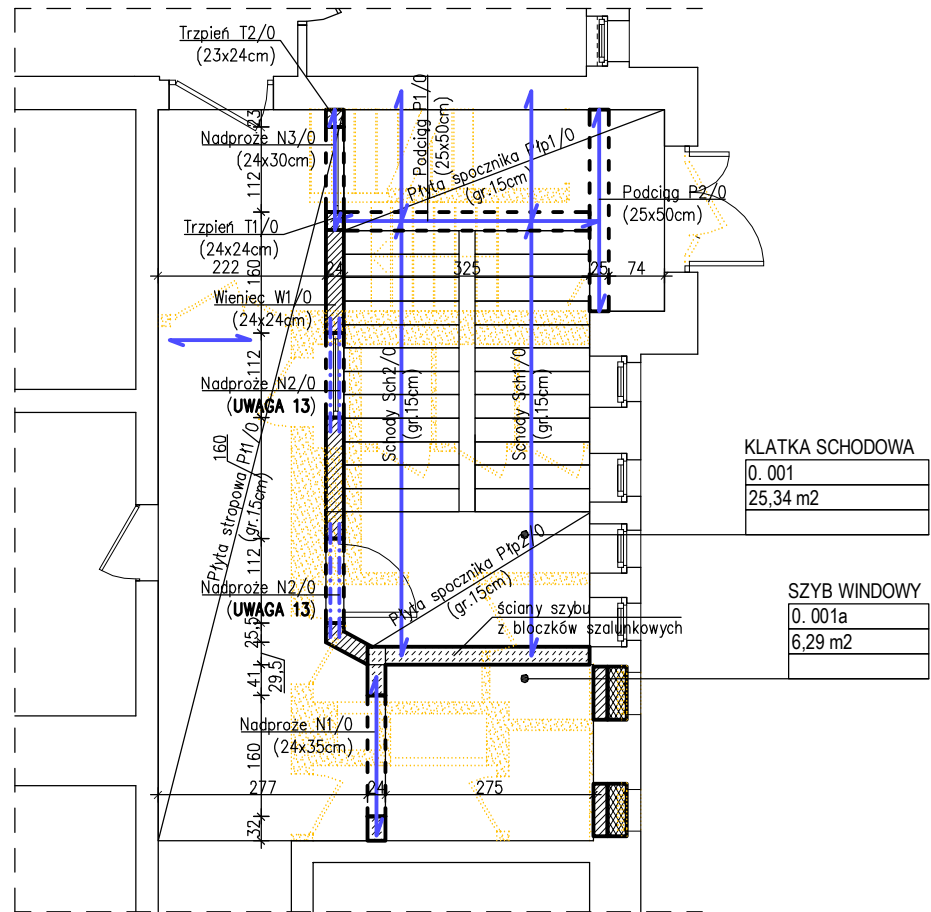
DATA OPRAC.  
TOM  
RYSUNKU  
NR

syczeń 2018  
PB.2  
02

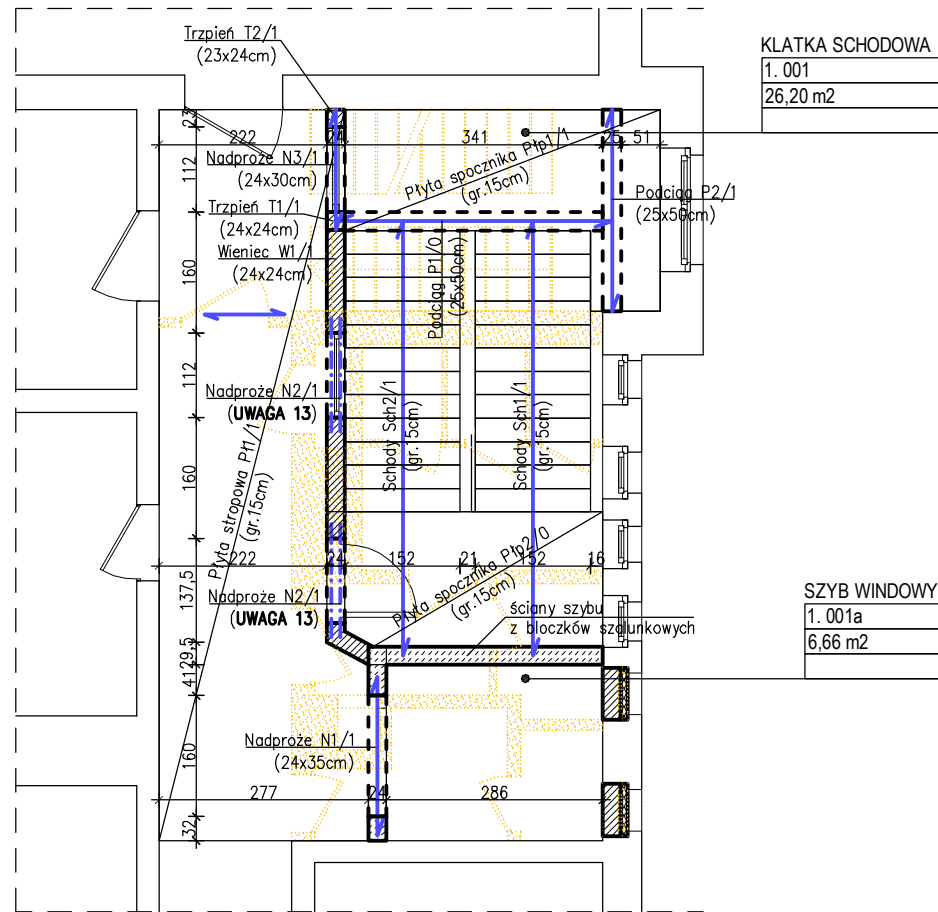
POK LEKARZY 2.021 27,65 m <sup>2</sup>	POCZEKALNIA 2.020 22,02 m <sup>2</sup>	GAB KIER KLINIKI 2.022 18,56 m <sup>2</sup>	GAB Z-CY KIER 2.023 8,07 m <sup>2</sup>	LAZ PERS 2.024 3,84 m <sup>2</sup>	MAGAZYN 2.025 10,48 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.026 27,41 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.027 4,19 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.028 32,05 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.029 4,92 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.030 37,44 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.031 4,29 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.032 36,94 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.033 4,64 m <sup>2</sup>	KORYTARZ 2.034 112,32 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.035 22,70 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.036 4,77 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.038 11,51 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.039 4,76 m <sup>2</sup>	KORYTARZ WEW 2.037 7,86 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.040 20,36 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.041 4,78 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.043 3,32 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.042 17,44 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.044 18,26 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.045 3,66 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.046 27,60 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.047 4,40 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.048 13,08 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.049 3,74 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.050 12,17 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.051 5,31 m <sup>2</sup>	KORYTARZ 2.068 21,26 m <sup>2</sup>	SŁUZA 2.069 2,86 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.070 34,64 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.071 5,68 m <sup>2</sup>	SALA CHORYCH 2.072 23,35 m <sup>2</sup>	LAZIENKA 2.073 3,20 m <sup>2</sup>	PRZEDSI PPOŻ 2.074 21,78 m <sup>2</sup>	POK LEKARZY 2.075 22,53 m <sup>2</sup>
--	--	---	---	------------------------------------	------------------------------------	---	------------------------------------	---	------------------------------------	---	------------------------------------	---	------------------------------------	--------------------------------------	---	------------------------------------	---	------------------------------------	--	---	------------------------------------	------------------------------------	---	---	------------------------------------	---	------------------------------------	---	------------------------------------	---	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	---	------------------------------------	---	------------------------------------	---	--



### RZUT PARTERU



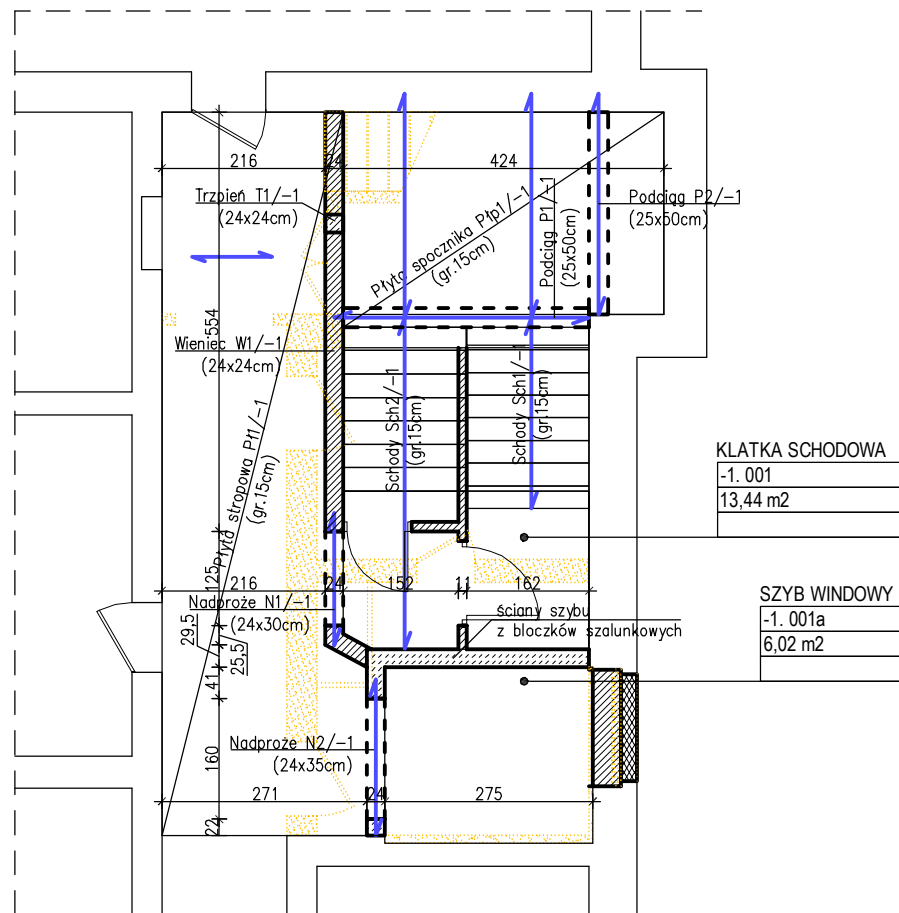
### RZUT I PIĘTRA



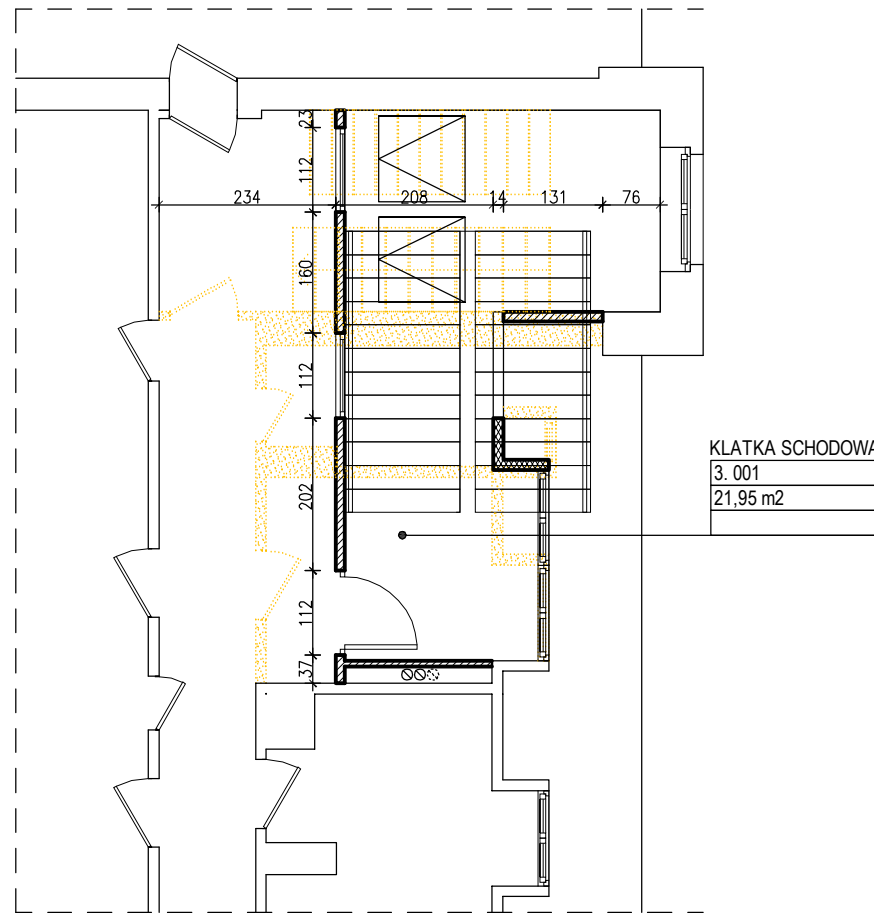
#### UWAGI:

- Jakiegokolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
- Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
- W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć. Wyburzenia prowadzić tak, aby nie naruszać istniejącej konstrukcji budynku.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem podciągów i nadproży, należy wykonać odkrywki stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.**
- Projektowane ściany klatki schodowej należy łączyć z istniejącymi ścianami murowanymi za pomocą systemowych szyn do przyłączeń ścian murowanych lub systemowych łączników murowych umieszczonych w co drugiej spoinie.
- Nadproża stalowe opierać na murze poprzez poduszki betonowe o grubości min.20cm z betonu C20/25 na głębokości 25cm.
- Nadproża i podciągi stalowe łączyć ze sobą śrubami M16 klasy 5.8 w rozstawie co 50cm, ale nie mniej niż 2 śruby w nadprożu. Śruby należy umieszczać w tulejach ochronnych.
- Przed zamówieniem kształtowników stalowych wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie.
- Koły nadproży zgodnie z projektem arch.
- Przekroje zgodnie z projektem arch.
- Otworki w stropach masywnych należy zaślepić za pomocą płyty żelbetowej.
- Prefabrykowane nadproża strunobetonowe: nośność: 50kN ugięcie dopuszczalne: 5,5mm
- Okna połaciowe należy wykonać w taki sposób, aby nie naruszyły istniejącej konstrukcji dachu.
- Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta.

### RZUT PIWNICY



### RZUT PODDASZA



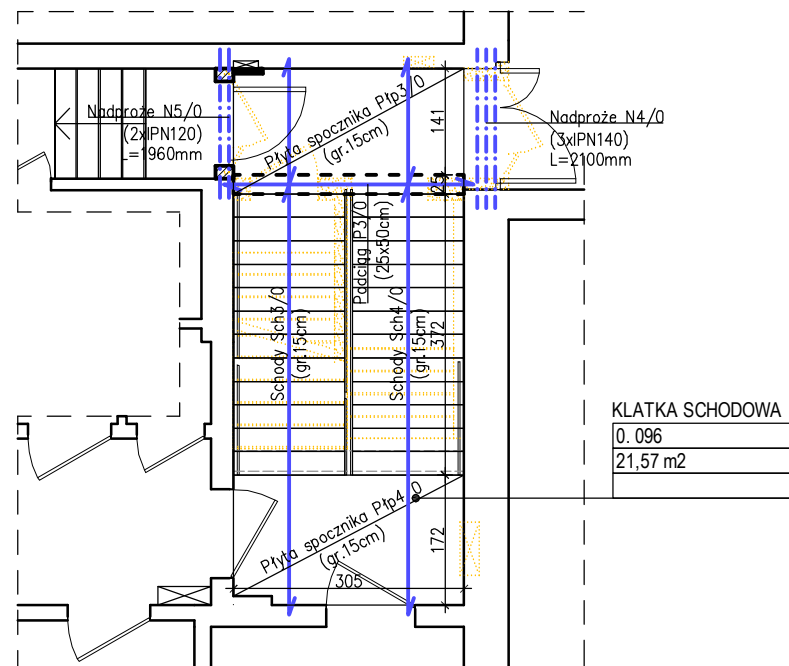
#### LEGENDA

- ŚCIANY ISTNIEJĄCE
- WYBURZENIA
- PROJEKTOWANE ŚCIANY Z BLOCzków SZALUNKOWYCH
- PROJEKTOWANE ŚCIANY I ZAMUROWANIA
- PROJEKTOWANE PODCIĄGI ŻELBETOWE
- PROJEKTOWANE PODCIĄGI I NADPROŻA STALOWE I PREFABRYKOWANE

Beton C20/25  
Stal zbrojeniowa A-IIIIN (BST500S)

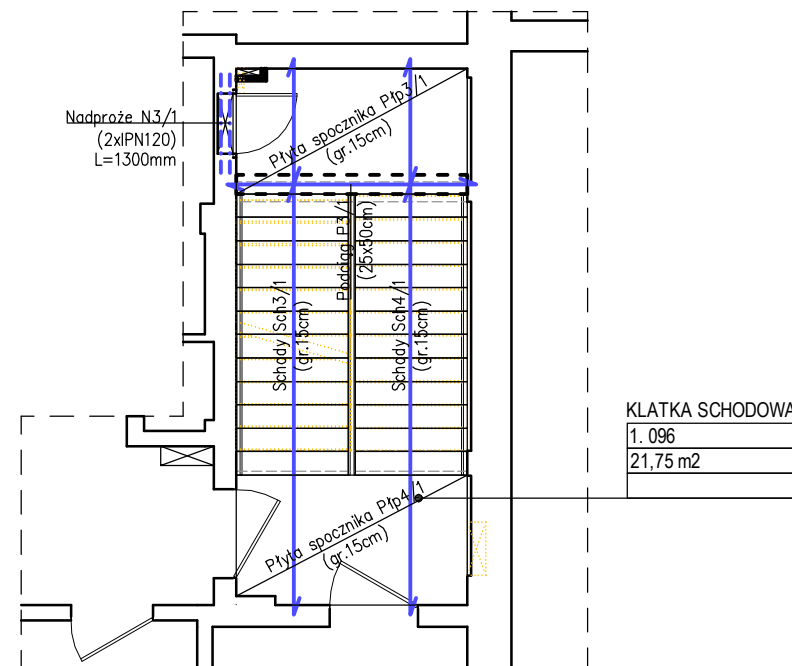
PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt GRAŻYNA STOJEK		
SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5 tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl		
PROJEKT BUDOWLANY		
OBIEKT		
SAMODZIELNY PUBLICZNY WOJEWÓDZKI SZPITAL ZESPÓLNY		
PRZEBUDOWA KLINIKI CHIRURGII KLATKI PIERSIOWEJ I TRANSPLANTACJI (ODDZIAŁ VII)		
70-891 Szczecin, ul. A. Sokolowskiego 11		
INWESTOR	SPWSZ W SZCZECINIE UL. ARKŃSKA 4	
BRANŻA	KONSTRUKCJA	
PROJEKTOWAŁ	dr inż. Stefan Nowaczyk nr upr. 74/Sz/78	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirkó	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mirosław Hamberg nr upr. 4662/61	
TYTUŁ RYSUNKU		
KONSTRUKCJA KLATKI SCHODOWEJ I		
SKALA	1 : 100	
DATA OPRAC.	TOM	NR RYSUNKU
styczeń 2018	PB.2	03

### RZUT PARTERU



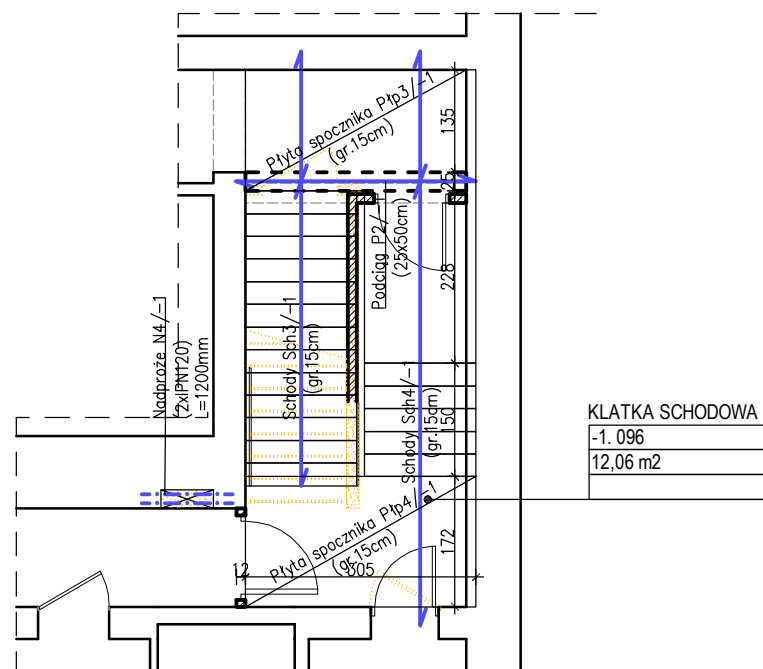
KLATKA SCHODOWA	
0. 096	
21,57 m <sup>2</sup>	

### RZUT I PIĘTRA



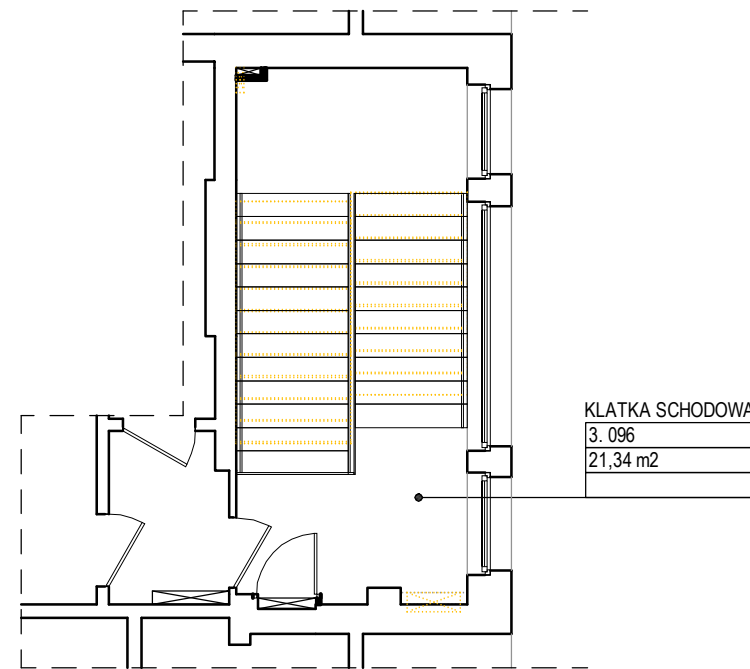
KLATKA SCHODOWA	
1. 096	
21,75 m <sup>2</sup>	

### RZUT PIWNICY



KLATKA SCHODOWA	
-1. 096	
12,06 m <sup>2</sup>	

### RZUT PODDASZA



KLATKA SCHODOWA	
3. 096	
21,34 m <sup>2</sup>	

#### UWAGI:

- Jakiegokolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
- Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
- W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć. Wyburzenia prowadzić tak, aby nie naruszać istniejącej konstrukcji budynku.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem podciągów i nadproży, należy wykonać odkrywkę stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.**
- Projektowane ściany klatki schodowej należy łączyć z istniejącymi ścianami murowanymi za pomocą systemowych szyn do przyłączeń ścian murowanych lub systemowych łączników murowych umieszczonych w co drugiej spoinie.
- Nadproża stalowe opierać na murze poprzez poduszki betonowe o grubości min.20cm z betonu C20/25 na głębokość 25cm.
- Nadproża i podciąg stalowe łączyć ze sobą śrubami M16 klasy 5.8 w rozstawie co 50cm, ale nie mniej niż 2 śruby w nadprożu. Śruby należy umieszczać w tulejach ochronnych.
- Przed zamówieniem kształtowników stalowych wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie.
- Koty nadproży zgodnie z projektem arch.
- Przekroje zgodnie z projektem arch.
- Otwory w stropach masywnych należy zaślepić za pomocą płyty żelbetowej.
- Prefabrykowane nadproża strunobetonowe:  
nośność: 50kN  
ugięcie dopuszczalne: 5,5mm
- Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta.

#### LEGENDA

- ŚCIANY ISTNIEJĄCE
- WYBURZENIA
- PROJEKTOWANE ŚCIANY Z BLOKÓW SZALUNKOWYCH
- PROJEKTOWANE ŚCIANY I ZAMUROWANIA
- PROJEKTOWANE PODCIĄGI I NADPROŻA STALOWE I PREFABRYKOWANE

Beton	C20/25
Stal zbrojeniowa	A-IIIIN (BSt500S)
Stal	S235JR

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt GRAŻYNA STOJEK		
SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5 tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl		
PROJEKT BUDOWLANY		
OBIEKT		
SAMODZIELNY PUBLICZNY WOJEWÓDZKI SZPITAL ZESPOŁONY		
PRZEBUDOWA KLINIKI CHIRURGII KLATKI PIERSIOWEJ I TRANSPLANTACJI (ODDZIAŁ VII)		
70-891 Szczecin, ul. A. Sokolowskiego 11		
INWESTOR	SPWSZ W SZCZECINIE UL. ARKOŃSKA 4	
BRANŻA	KONSTRUKCJA	
PROJEKTOWAŁ	dr inż. Stefan Nowaczyk nr upr. 74/Sz/78	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirko	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mirosław Hamberg nr upr. 4662/61	
TYTUŁ RYSUNKU		
KONSTRUKCJA KLATKI SCHODOWEJ II		
SKALA		
DATA OPRAC.	TOM	NR RYSUNKU
styczeń 2018	PB.2	04