



**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY PRZEBUDOWY I  
ROZBUDOWY SIEDZIBY ZARZĄDU TRÓJMIEJSKIEGO PARKU  
KRAJOBRAZOWEGO PRZY UL. POLANKI 51 W GDAŃSKU  
- KONSTRUKCJA -**

INWESTOR: POMORSKI ZESPÓŁ PARKÓW KRAJOBRAZOWYCH,  
ul. Szarych Szeregów 14, 72-200 Słupsk  
OBIEKT: Budynek biurowy siedziby Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego  
ADRES: ul. Polanki 51, Gdańsk. dz. nr 406/1, 407, 408

PROJEKTANT: mgr inż. Jakub Beszczyński nr upr. POM/0124/POOK/11

## Spis treści

1. Decyzja o nadaniu uprawnień projektanta
2. Zaświadczenie projektanta o przynależności do izby
3. Oświadczenie projektanta
4. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia
5. Opis techniczny
6. Część obliczeniowa
7. Dokumentacja rysunkowa

PB-01 – Rzut parteru	1:50
PB-02 – Rzut piętra	1:50
PB-03 – Nadproża C160	1:50
PB-04 – Słupy w ścianach istniejących	1:50
PB-05 – Uzupełniane pole stropu	1:50
PB-06 – Fundamenty dobudówki	1:50
PB-07 – Elementy żelbetowe w części dobudowanej	1:50
PB-08 – Konstrukcja schodów	1:50
PB-09 – Stropy w części dobudowanej	1:50

Gdańsk, dnia 13 czerwca 2011 r.

syg. akt. 120/POM/OKK/11

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623/, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 17 ust. 1 pkt 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pan JAKUB MICHAŁ BESZCZYŃSKI**  
magister inżynier  
urodzony dnia 26.08.1982 r. w Gdańsku

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: **POM/0124/POOK/11**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres prac projektowych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

**za zgodność  
z oryginałem**

**Jakub Beszczyński**

**Pan Jakub Michał Beszczyński upoważniony jest do:**

**I.** Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 15 i 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawnniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Leszek Niedostatkiwicz**

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**mgr inż. Zbigniew Drewnowski**

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

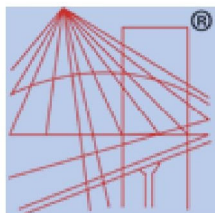
*[Signature]*  
**dr inż. Marek Wesółowski**

**za zgodność  
z oryginałem**

**Jakub Beszczyński**

**Otrzymują:**

- 1. Pan Jakub Michał Beszczyński  
80-332 Gdańsk, ul. Piastowska 50/7
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-NHY-LJN-TS1 \*

Pan Jakub Michał Beszczyński o numerze ewidencyjnym POM/BO/0353/11  
adres zamieszkania Gdańsk ul. Sambora 1 B, 80-361 Gdańsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2013-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-01-24 roku przez:

Ryszard Kolasa, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

Za zgodność  
z oryginałem

Jakub Beszczyński

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20.4 ust. z dn. 7.07.1994r. Prawo Budowlane, Oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Jakub Beszczyński nr upr. POM/0124/POOK/11

**Projekt budowlano - wykonawczy przebudowy i rozbudowy siedziby zarządu  
Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego przy ul. Polanki 51 w Gdańsku  
KONSTRUKCJA**

**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

INWESTOR: POMORSKI ZESPÓŁ PARKÓW KRAJOBRAZOWYCH,  
ul. Szarych Szeregów 14, 72-200 Słupsk  
OBIEKT: Budynek biurowy siedziby Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego  
ADRES: ul. Polanki 51, Gdańsk. dz. nr 406/1, 407, 408

PROJEKTANT: mgr inż. Jakub Beszczyński nr upr. POM/0124/POOK/11

Gdańsk 12.2012

## SPIS TREŚCI

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych
3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia
5. wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- roboty ziemne,
- roboty fundamentowe – wykonanie podbetonu, i ław fundamentowych,
- wykonanie słupów i podciągów żelbetowych i stalowych parteru,
- murowanie ścian nośnych parteru,
- wykonanie stropu nad parterem, w części istniejącej wg procedury z opisu technicznego,
- wykonanie słupów i podciągów żelbetowych I piętra,
- wykonanie ścian nośnych I piętra,
- wykonanie stropu nad I piętrzem,
- wykonanie pokrycia dachu,
- murowanie cienkich ścian działowych,
- wykonanie tynków wewnętrznych,
- wykonanie izolacji termicznej ścian zewnętrznych,
- wykonanie tynków zewnętrznych,
- ułożenie warstw posadzkowych,
- roboty malarskie i okładzinowe,
- pozostałe roboty na elewacji,

Przedsięwzięcie zakłada budowę jednego obiektu budowlanego i rozbudowę jednego obiektu budowlanego .

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na działce znajdują się dwa obiekty budowlane: rozbudowywany obiekt i budynek gospodarczy.

### 3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na działce nie znajdują się elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### 4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Podczas wykonywania robót budowlanych związanych z budową przedmiotowego obiektu wystąpić mogą zagrożenia zdrowia i życia ludzi związane z robotami, przy wykonywaniu których istnieje ryzyko upadku z wysokości powyżej 5m. Są to prace murowe przy wykonywaniu ścian zewnętrznych 2 kondygnacji, prace elewacyjne oraz dekarские. Skala występowania tych zagrożeń jest niewielka, przy stosowaniu obowiązkowych zabezpieczeń wymaganych przez przepisy dotyczące BiHP.

### 5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Osoby wykonujące prace wymienione w p.4, powinny przejść niezbędne szkolenie stanowiskowe do prac na wysokości oraz posiadać aktualne badania lekarskie dopuszczające do prac na wysokości.

### 6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Należy wykonać oznakowanie stref niebezpiecznych (zagrożenie upadkiem do wykopu, upadkiem z



wysokości, zagrożenie wybuchem, porażeniem prądem). Ogrodzić teren budowy i ustawić znaki informujące o zakazie wstępu dla osób nieupoważnionych. Zapewnić dostęp do apteczki pierwszej pomocy oraz gaśnic razem ze stosownym oznakowaniem. Roboty w wykopach wąskoprzestrzennych należy prowadzić bezwzględnie w osłonie szalunków, skarpy należy zabezpieczać przed osunięciem. Roboty prowadzone na wysokościach powyżej 1m należy uznawać za roboty na wysokości i miejsca pracy zabezpieczać barierkami i deskami krawężnikowymi wg stosownych przepisów. Pracownicy pracujący na wysokości na stanowiskach niezabezpieczonych ww. środkami, muszą być wyposażeni w środki ochrony osobistej w postaci uprząży i lony wpinanej w stały punkt asekuracji. Prace w warunkach szkodliwych wykonywać tylko siłami pracowników wyposażonych w środki ochrony osobistej, w szczególności maseczki chroniące drogi oddechowe w przypadku prac pyłących, okulary lub gogle ochronne w przypadku cięcia, kucia spawania, szlifowania lub frezowania itp., rękawice, nauszniki wygłuszające, kaski, odzież i obuwie ochronne. Wszystkie urządzenia eksploatować z przewidzianymi do nich osłonami i zabezpieczeniami. Przewody elektryczne zasilające urządzenia i narzędzia budowy należy podwieszać, a połączenia zabezpieczać przed działaniem warunków atmosferycznych. Nie prowadzić prac przy wykorzystaniu dźwigów w nieodpowiednich warunkach atmosferycznych, w szczególności przy widoczności uniemożliwiającej dźwigowemu ocenę położenia zawiesi, lub przy wietrze o prędkości przekraczającej 10m/s. Prace polegające na demontażu elementów istniejącego obiektu prowadzić w wygradzonej strefie.

Opracowanie: mgr inż. Jakub Beszczyński nr upr. POM/0124/POOK/11

# **Projekt budowlano - wykonawczy przebudowy i rozbudowy siedziby zarządu Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego przy ul. Polanki 51 w Gdańsku**

## **Opis techniczny**

### **1. Podstawa opracowania**

- Podkład projektowy w postaci dokumentacji architektonicznej
- Badanie techniczne podłoża gruntowego wykonane 12.2012 przez firmę Fundament sp. z o. o.
- Ustawa z 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz.2016, z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75, poz. 690. z późn. zm.
- PN-B-02000:1982 „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.”
- PN-B-02001:1982 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.”
- PN-B-02003:1982 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”
- PN-B-02010:1980 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.”
- PN-B-02010:1980/Az1:2006
- PN-B-02011:1977 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.”
- PN-B-02011:1977/Az1:2009
- PN-B-03150:2000 „Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
- PN-B-03264:2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
- PN-B-03002:2007 „Konstrukcje murowe, Projektowanie i obliczanie”
- PN-B-03200:1990 „Konstrukcje stalowe – Obliczenia statyczne i projektowanie”

### **2. Cel i zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, opis techniczny oraz dokumentację rysunkową umożliwiającą realizację inwestycji. Opracowanie zawiera wskazówki niezbędne do rozbudowy przedmiotowego obiektu.

### **3. Opis konstrukcji**

Zaprojektowano rozwiązania konstrukcyjne przebudowy i rozbudowy budynku biurowego dwukondygnacyjnego, przekrytego dachem dwuspadowym. Oraz konstrukcje dobudowanej części łącznika i klatki schodowej dwukondygnacyjnej o dachu płaskim.

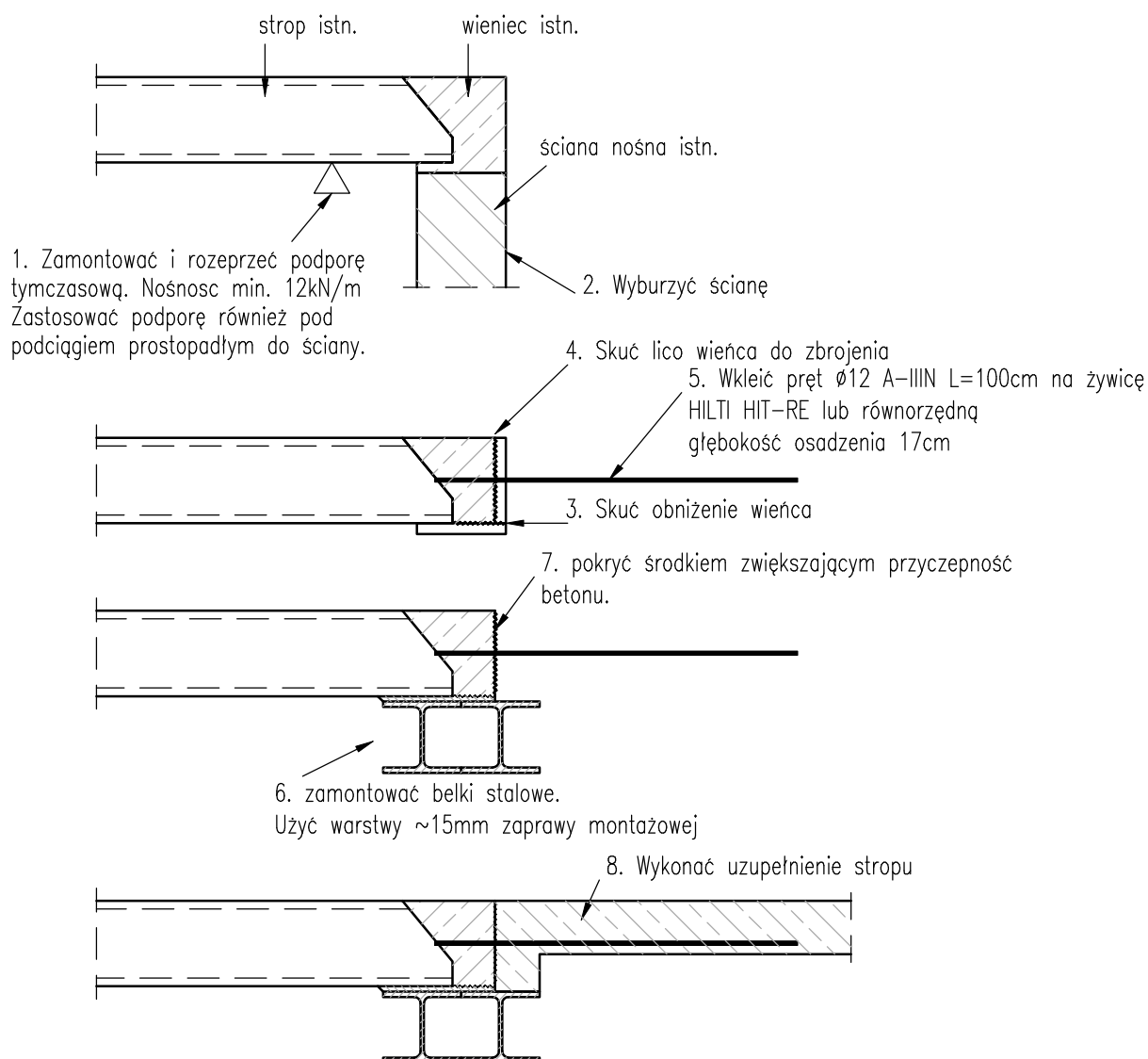
Projektowane roboty przewidziano do realizacji metodą tradycyjną.

3.1 Fundament. Oparcie na monolitycznych ławach fundamentowych o szerokości 60cm.

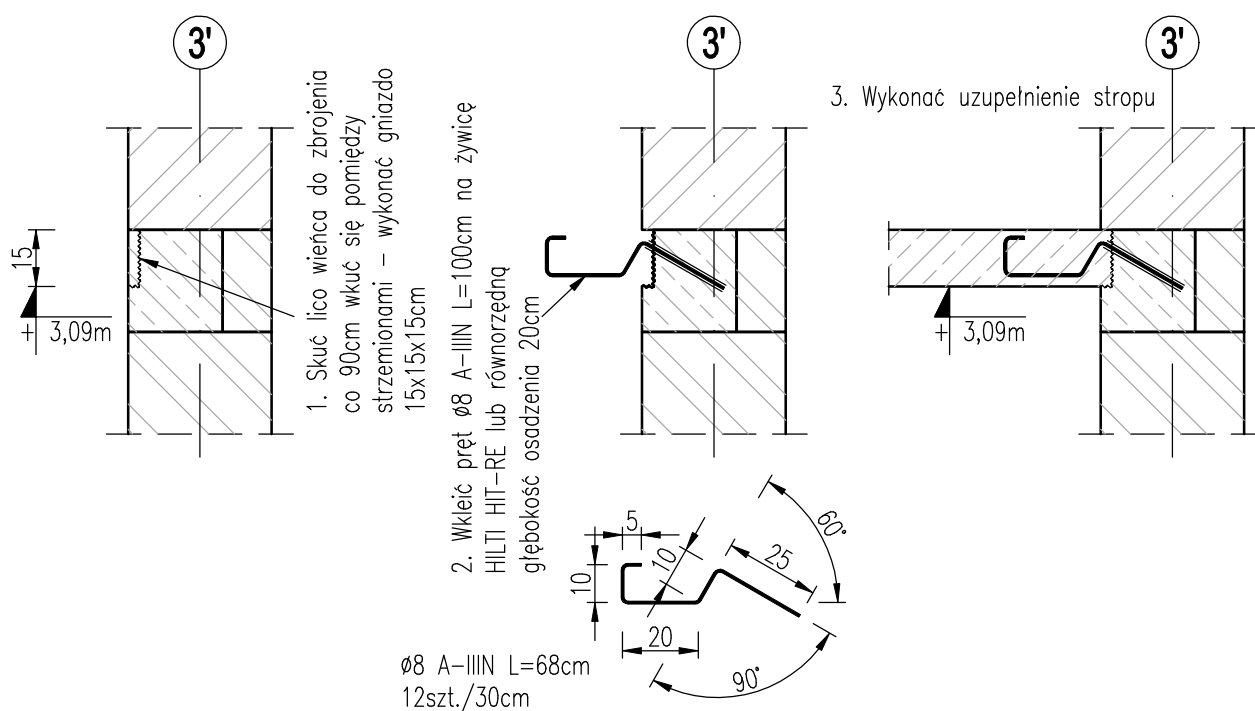
3.2 Ściany. Mury z bloczków z betonu komórkowego gr.24cm. Przyjęto materiał w klasie wytrzymałości 5MPa, kategorię materiału I, kategorię robót murowych B. Należy używać zaprawy gotowej kl. 5MPa. Wieńce, podciąg i nadproża z betonu C20/25, zbrojenie A-IIIIN.

3.3 Strop. Zaprojektowano żelbetowy monolityczny o gr 15 cm zarówno w części istniejącej jak i rozbudowywanej.

## Procedura wyburzania ściany nośnej w osi B' i uzupełniania pola stropu w osiach B'-D/3'-4



## Montaż zbrojenia podwieszającego dla uzupełnianego pola stropu w osiach B'-D/3'-4



3.4 Dach. Przyjęto stropodach niewentylowany. W części istniejącej sprawdzono istniejącą konstrukcję dachu płatwiowo- kleszczowego, która pozostanie bez zmian.

#### 4. Część obliczeniowa

Założenia do obliczeń i podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe przeprowadzono w oparciu o normy PN dotyczące projektowania, wykorzystując programy, RM-Win oraz Robobat Expert. Obciążenia przyjęto na podstawie projektu architektury.

#### 5. Opis warunków gruntowych

W podłożu gruntowym od powierzchni terenu zalega warstwa gleby oraz nasypów niekontrolowanych o miąższości  $0,4 \div 2,3$  m. Nasypy niekontrolowane złożone są z piasków drobnych z domieszką piasków drobnych próchnicznych, kamieni i gruzu ceglanego. Poniżej zalegają plejstocénskie utwory stożków napływowych wykształcone w postaci piasków drobnych i piasków średnich z domieszką kamieni oraz frakcji grubszych, tj. pospółek. Wody gruntowej do głębokości 6,0 m p.p.t., tj. do rzędnej  $H = 32,60$  m n.p.m. nie nawiercono.

Na podstawie rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz PN-B-02479 „Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.” z sierpnia 1998 r., projektowany obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

#### 6. Wytyczne prowadzenia robót budowlanych

Wszystkie elementy betonowe należy wibrować włąębnie. W razie powstania raków na powierzchni betonu, powierzchnię należy zatrzeć zaprawą cementową. Powierzchnie elementów pielęgnować poprzez polewanie wodą przez pierwszy tydzień po betonowaniu. Elementy przeznaczone do monolityzacji należy pozostawić niezatarte i przed dobetonowaniem pokryć środkiem zwiększającym przyczepność betonu. Stal zbrojeniową oczyścić z zanieczyszczeń zmniejszających przyczepność do betonu, w szczególności niedopuszczalne jest zabetonowanie zbrojenia zabrudzonego środkiem antyadhezyjnym do szalunków. Należy zapewnić wyszczególnione na rysunkach technicznych otulenia zbrojenia przez zastosowanie przekładek, elementów dystansowych i podkładek w ilości wymaganej do zapewnienia stabilnej pozycji zbrojenia przy betonowaniu. Nie dopuszcza się wielokrotnego przeginania prętów zbrojenia oraz przeginania na gorąco. Wszystkie zagięcia muszą spełniać warunek minimalnego promienia gięcia wg PN-B-03264:2002. Wszystkie połączenia prętów, zakłady i zakotwienia muszą spełniać warunki wymienione w PN-B-03264:2002.

#### 7. Postanowienia końcowe

Projekt stanowi integralną całość. Niedopuszczalne jest wykorzystywanie go w części lub bez odniesienia do projektu architektury. Projekt należy realizować w ścisłej koordynacji z projektami instalatorskimi. Wszelkie zmiany w nin. projekcie wprowadzać można jedynie za zgodą projektanta – autora nin. opracowania. W przypadku natrafienia na niewykazane w opracowaniu geotechnicznym warunki gruntowe lub inne niż wynikające z map uzbrojenie terenu, zauważone kwestie należy zgłaszać projektantowi.

opracowanie: mgr inż. Jakub Beszczyński nr upr. POM/0124/POOK/11

**Projekt budowlano - wykonawczy przebudowy i rozbudowy  
siedziby zarządu Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego przy ul.  
Polanki 51 w Gdańsku**

1. Zestawienie Obciążeń

1.1. Obciążenia stałe

Dach istniejącej części	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$g$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Dachówka Holenderka	0,47	1,2	0,56
Łaty+kontrłaty	0,05	1,2	0,06
Papa	0,10	1,2	0,12
Deskowanie pełne 19mm	0,14	1,2	0,17
Styrodur 6cm	0,03	1,2	0,04
Tynk min. 1,5cm	0,29	1,2	0,34
	1,08	1,20	1,30

Ciężar konstrukcji wygenerowany w programie obliczeniowym

Stropodach dobudówki

Blacha na rąbek stojący	0,10	1,2	0,12
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Deskowanie OSB 22mm	0,10	1,2	0,13
Wełna mineralna miękka 25cm	0,25	1,1	0,28
Sufit g-k na profilach typu CD	0,25	1,2	0,30
	0,80	1,17	0,94

Ciężar konstrukcji wygenerowany w programie obliczeniowym

Warstwy stropowe – nowe	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$g$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Posadzka – gres	0,37	1,30	0,48
Wylewka 4cm	1,00	1,30	1,30
Styropian 5cm	0,02	1,30	0,03
Tynk min. 1,5cm	0,29	1,20	0,34
	1,68	1,28	2,15

Ciężar konstrukcji wygenerowany w programie obliczeniowym

Warstwy stropowe – strop istn	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$g$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Posadzka – gres	0,37	1,30	0,48
Wylewka 4cm	1,00	1,30	1,30
Styropian 5cm	0,02	1,30	0,03
płyta typ II KB-35.1.5.(8) 420x90	3,17	1,10	3,48
Tynk min. 1,5cm	0,29	1,20	0,34
	4,84	1,16	5,64

Schody	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$g$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Glazura 1,5cm na kleju 1cm +podstopnie	0,79	1,3	1,03
stopnie	1,73	1,2	2,07
	2,52	1,23	3,10

Warstwy posadzkowe	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$g$ [kN/m <sup>2</sup> ]
--------------------	----------------------------	------------	--------------------------

Posadzka – gres	0,37	1,30	0,48
Płytowy fundament grzewczy 20cm	5,00	1,10	5,50
Ściana bloczki gazob. 24cm z ociepleniem	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$g$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk min. 2x1,5cm	0,57	1,3	0,74
Bloczek z betonu komórkowego 24cm	2,16	1,2	2,59
ocieplenie styropianem 14cm	0,06	1,2	0,08
	2,79	1,22	3,41

## 1.2. Obciążenia zmienne

Obciążenie śniegiem wg PN-B-02010:1980/Az1:2006

Gdańsk – Strefa 3	S	1,2	kN/m <sup>2</sup>
Śnieg podstawowy	$C_1(45^\circ)$	0,40	
	$C_2(45^\circ)$	0,60	
	$C_3(0^\circ)$	0,80	
dach 40°	$s_{k1}$	0,48	kN/m <sup>2</sup>
dach 40°	$s_{k2}$	0,72	kN/m <sup>2</sup>
dach 0°	$s_{k3}$	0,96	kN/m <sup>2</sup>
	$\gamma_f$	1,5	
dach 40°	$s_1$	0,72	kN/m <sup>2</sup>
dach 40°	$s_2$	1,08	kN/m <sup>2</sup>
dach 0°	$s_3$	1,44	kN/m <sup>2</sup>
dach przyległego budynku	$C_4=C_5$	2,5	
	$s_{k4}$	3,0	kN/m <sup>2</sup>
	$s_4$	4,5	kN/m <sup>2</sup>

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1:2009

Gdańsk – Strefa II	w	0,42	kN/m <sup>2</sup>
H<300 m n.p.m.	7,24m $C_e$	0,69	teren B

dach nawietrzna	$C_1$	0,475	
dach zawietrzna	$C_2$	-0,4	
ściana nawietrzna	$C_3$	0,7	
ściana zawietrzna	$C_4$	-0,4	
	$\beta$	1,80	
dach nawietrzna	$w_{k1}$	0,25	kN/m <sup>2</sup>
dach zawietrzna	$w_{k2}$	-0,21	kN/m <sup>2</sup>
ściana nawietrzna	$w_{k3}$	###	kN/m <sup>2</sup>
ściana zawietrzna	$w_{k4}$	###	kN/m <sup>2</sup>
	$\gamma_f$	1,5	
dach nawietrzna	$w_1$	0,37	kN/m <sup>2</sup>
dach zawietrzna	$w_2$	-0,32	kN/m <sup>2</sup>

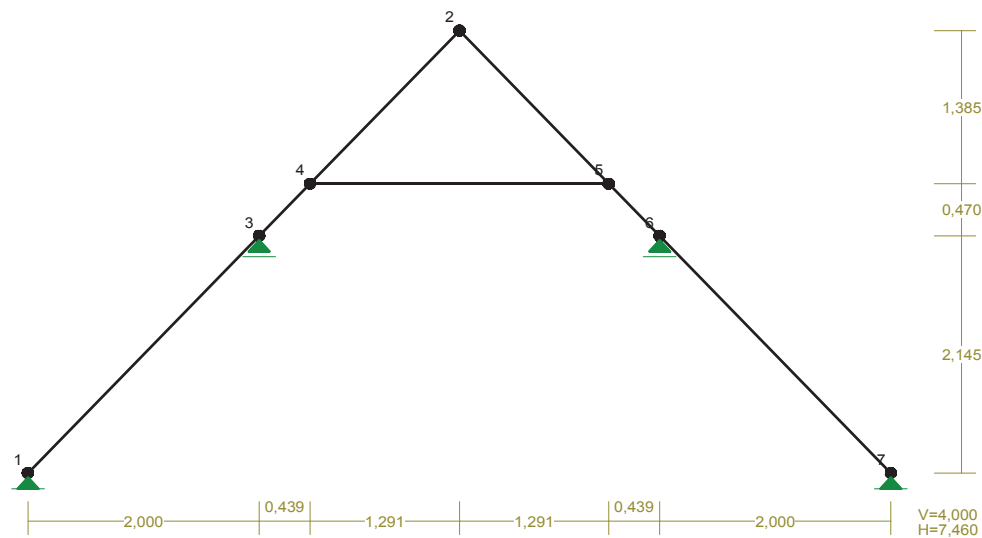
ściana nawietrzna	$w_3$	###	$\text{kN/m}^2$
ściana zawietrzna	$w_4$	###	$\text{kN/m}^2$

#### Obciążenie stropu

	$g_k$ [ $\text{kN/m}^2$ ]	$\gamma_f$	$g$ [ $\text{kN/m}^2$ ]
Obciążenie użytkowe stropu	2	1,40	2,8
komunikacja	2,5	1,30	3,25
klatka schodowa	4	1,30	5,2
Obc. zastępcze od ścianek działowych	0,25	1,40	0,35

2. sprawdzenie więźby dachowej

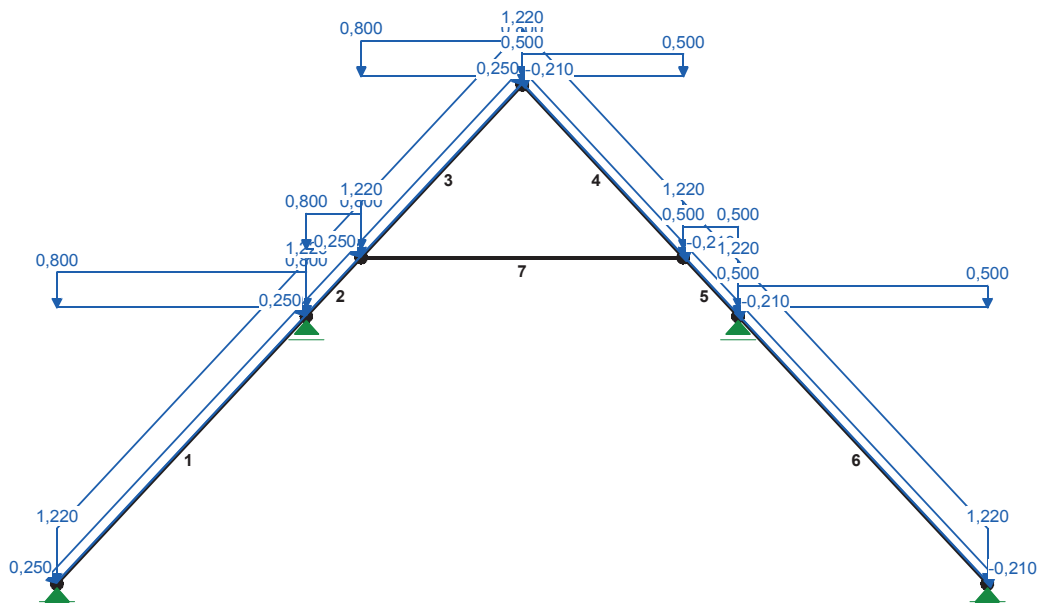
WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	5	5,021	2,615
2	3,730	4,000	6	5,460	2,145
3	2,000	2,145	7	7,460	0,000
4	2,439	2,615			

OBCIĄŻENIA:





**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
<hr/>						
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,18$	
1	Linowe	0,0	1,220	1,220	0,00	2,93
2	Linowe	0,0	1,220	1,220	0,00	0,64
3	Linowe	0,0	1,220	1,220	0,00	1,89
4	Linowe	0,0	1,220	1,220	0,00	1,89
5	Linowe	0,0	1,220	1,220	0,00	0,64
6	Linowe	0,0	1,220	1,220	0,00	2,93
<hr/>						
Grupa:	B ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Linowe-Y	0,0	0,800	0,800	0,00	2,93
2	Linowe-Y	0,0	0,800	0,800	0,00	0,64
2	Linowe	47,0	0,000	0,000	0,00	0,64
3	Linowe-Y	0,0	0,800	0,800	0,00	1,89
4	Linowe-Y	0,0	0,500	0,500	0,00	1,89
5	Linowe-Y	0,0	0,500	0,500	0,00	0,64
6	Linowe-Y	0,0	0,500	0,500	0,00	2,93
<hr/>						
Grupa:	C ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Linowe	47,0	0,250	0,250	0,00	2,93
2	Linowe	47,0	0,250	0,250	0,00	0,64
3	Linowe	47,0	0,250	0,250	0,00	1,89
4	Linowe	-47,0	-0,210	-0,210	0,00	1,89
5	Linowe	-47,0	-0,210	-0,210	0,00	0,64
6	Linowe	-47,0	-0,210	-0,210	0,00	2,93

---

---

**W Y N I K I**  
**Teoria I-go rzędu**

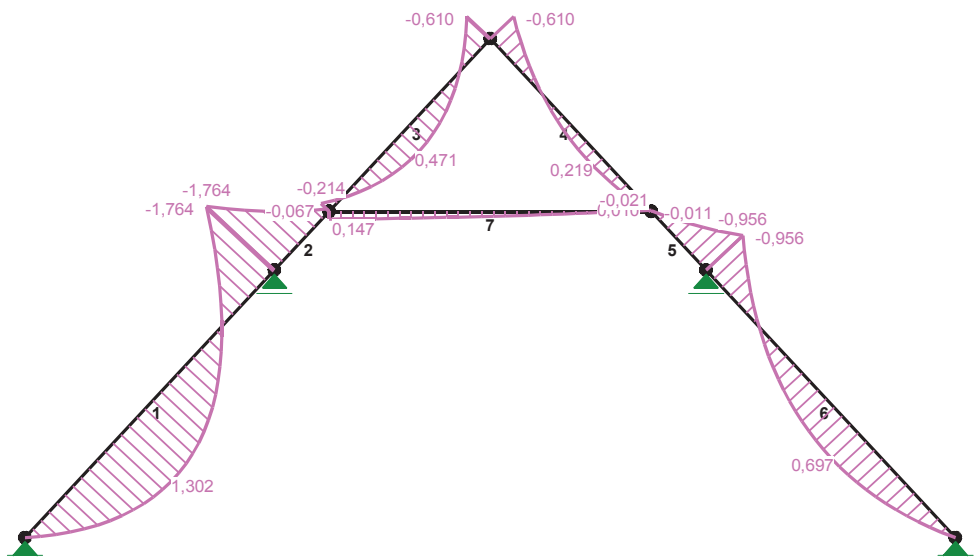
---

---

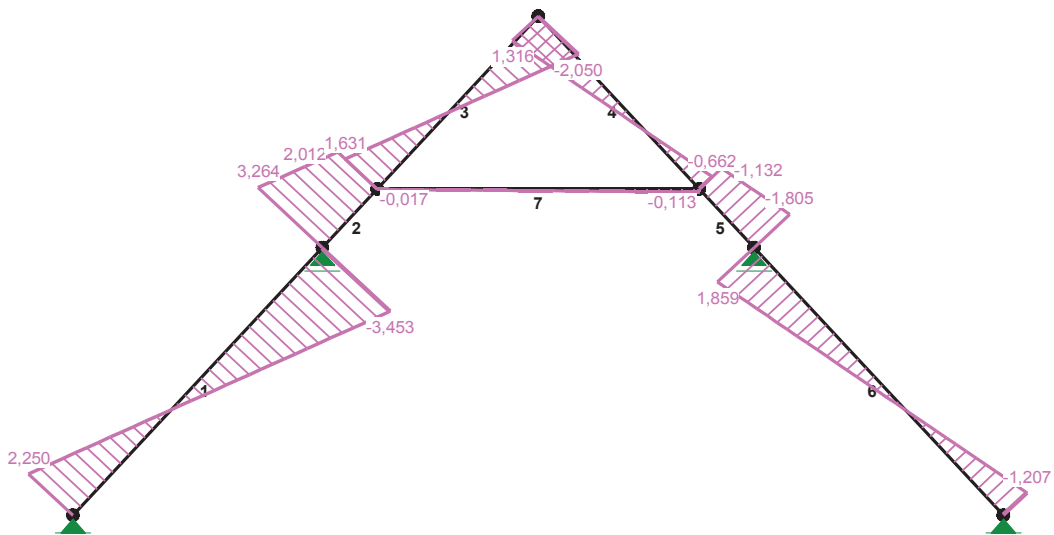
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
<hr/>			
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1	1,00
B -""	Zmienne	1	1,00
C -""	Zmienne	1	1,00

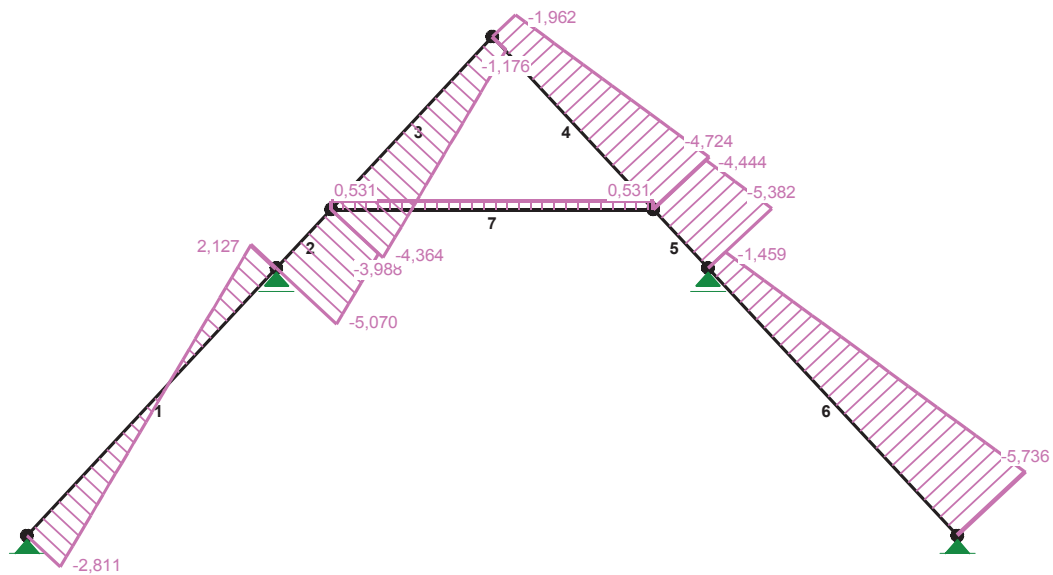
MOMENTY :



TNĄCE :



NORMALNE :



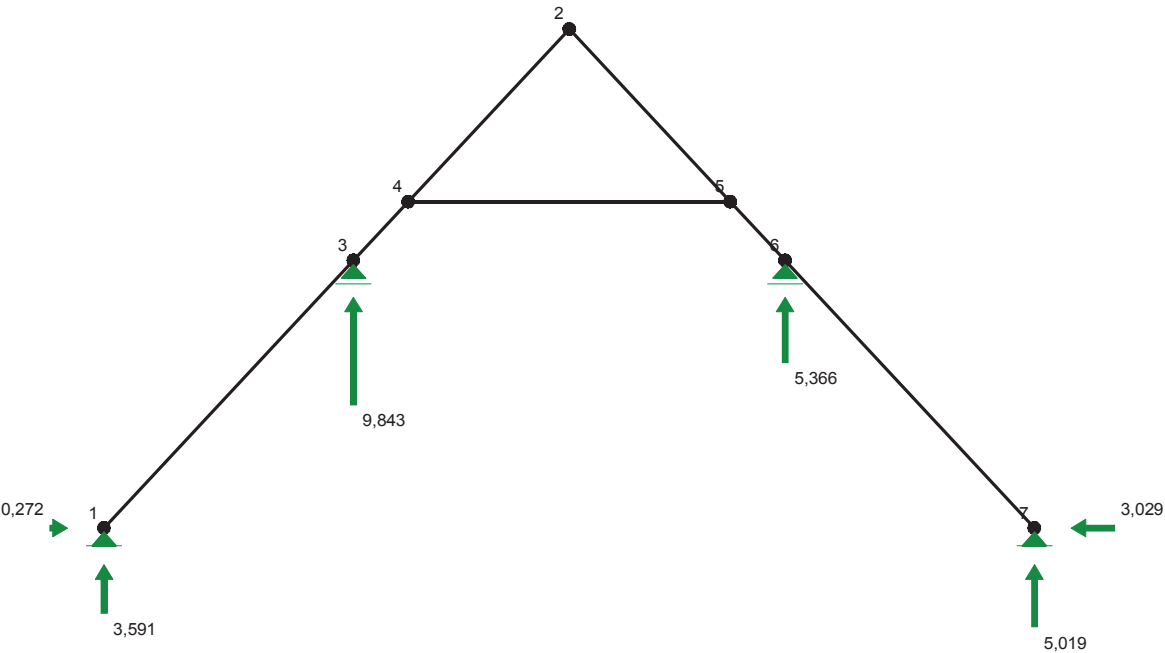
**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m] :	M[kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	0,000	2,250	-2,811
	0,39	1,157	<b>1,302*</b>	0,000	-0,863
	1,00	2,933	-1,764	-3,453	2,127
2	0,00	0,000	-1,764	3,264	-5,070
	1,00	0,643	-0,067	2,012	-3,988
3	0,00	0,000	-0,214	1,631	-4,364
	0,45	0,843	<b>0,471*</b>	-0,008	-2,944
	0,44	0,836	<b>0,471*</b>	0,006	-2,957
	1,00	1,893	-0,610	-2,050	-1,176
4	0,00	0,000	-0,610	1,316	-1,962
	0,67	1,265	<b>0,219*</b>	-0,005	-3,807
	0,66	1,257	<b>0,219*</b>	0,003	-3,796
	1,00	1,893	0,010	-0,662	-4,724
5	0,00	0,000	-0,011	-1,132	-4,444
	1,00	0,643	-0,956	-1,805	-5,382
6	0,00	0,000	-0,956	1,859	-1,459
	0,61	1,776	<b>0,697*</b>	0,003	-4,049
	1,00	2,933	-0,000	-1,207	-5,736
7	0,00	0,000	0,147	-0,017	0,531
	1,00	2,582	-0,021	-0,113	0,531

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



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

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,272	3,591	3,601	
3	0,000	9,843	9,843	
6	-0,000	5,366	5,366	
7	-3,029	5,019	5,862	

### 3. Nadproże nad wykuciem L=2,3m

#### Siły wewnętrzne

N	0	kN
M <sub>x</sub>	12,306	kNm
M <sub>y</sub>	0	kNm

#### Stal S235JR (St3S)

$f_d$	215	MPa
-------	-----	-----

#### C160 – przekrój kl.1

bf	65	mm
tf	10,5	mm
tw	7,5	mm
h	160	mm
A	78,1	cm <sup>2</sup>
J <sub>x</sub>	925	cm <sup>4</sup>
J <sub>y</sub>	85	cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub>	116,0	cm <sup>3</sup>
W <sub>y</sub>	18,3	cm <sup>3</sup>
i <sub>x</sub>	6,21	cm
i <sub>y</sub>	1,89	cm
$\beta_x$	1	
$\beta_y$	1	

$\mu_x$	1,0
---------	-----

$\mu_y$	1,0
---------	-----

L	2	m
---	---	---

$\lambda_x$	32,206119
-------------	-----------

$\lambda_y$	105,82
-------------	--------

$\bar{\lambda}_L$	0,97
-------------------	------

$\bar{\lambda}_p$	84
-------------------	----

$\varphi_x$	0,989
-------------	-------

$\varphi_y$	0,533
-------------	-------

$\varphi_L$	1,000	zabezpieczone przed zwichrzeniem
-------------	-------	----------------------------------

$\psi$	1
--------	---

V <sub>R</sub>	149,64	kN
----------------	--------	----

V <sub>0</sub>	44,89	kN > T
----------------	-------	--------

N <sub>Rc</sub>	1679,15	kN
-----------------	---------	----

M <sub>Rx</sub>	24,94	kNm
-----------------	-------	-----

M <sub>Ry</sub>	3,93	kNm
-----------------	------	-----

$\Delta_x$	0,000
------------	-------

$\Delta_y$	0,000
------------	-------

Warunek wytrzymałościowy dla kier. x	0,49	<	1,00
Warunek wytrzymałościowy dla kier. y	0,49	<	1,00

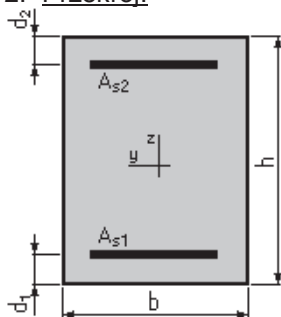
yc	65,40730337
Jo	59366,04635
lo	37,10377897
Ko	18,55188948
Kc	31,71539961
K2	0,630935151

#### 4. Strop nad Hallem

##### 1. Założenia:

- Beton klasy B25,  $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-IIIN  $f_{yk} = 490,0$  (MPa)
- Przekrój zbrojony prętami  $\phi 12$
- Projektowanie na dopuszczalną szerokość rozwarcia rys  $\alpha_{wp} = 0,30$  mm
- Przekrój płytowy
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

##### 2. Przekrój:



$$b = 100,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 15,0 \text{ (cm)}$$

$$d_1 = 3,1 \text{ (cm)}$$

$$d_2 = 5,0 \text{ (cm)}$$

##### 3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$$M = 20,80 \text{ (kN*m)}$$

Moment charakterystyczny, długotrwały

$$M_d = 13,80 \text{ (kN*m)}$$

Moment charakterystyczny, krótkotrwały

$$M_k = 7,00 \text{ (kN*m)}$$

##### 4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_{s1} = 6,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$6 \phi 12 = 6,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$0 \phi 12 = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Stopień zbrojenia: } m = 0,51 \text{ (\%)} \quad m_{a, \min} = 0,32 \text{ (\%)}$$

$$\text{Minimalny stopień zbrojenia: } m_{a, \min} = 0,32 \text{ (\%)}$$

Sprawdzenie stanu granicznego rozwarcia rys prostopadłych:

$$\text{Moment rysujący } M_{cr} = 8,29 \text{ (kN*m)}$$

$$\text{Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej } w_k = 0,30 \text{ (mm)}$$

Wyniki szczegółowe dla SGN:

$$M_y = 20,80 \text{ (kN*m)}$$

Położenie osi obojętnej:

$$y = 2,4 \text{ (cm)}$$

Ramię sił wewnętrznych:

$$z = 10,9 \text{ (cm)}$$

Względna wysokość strefy ściskanej:

$$x = 0,20$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej:

$$x_{gr} = 0,63$$

Naprężenia w betonie ściskanym:

$$\sigma_c = 13,3 \text{ (MPa)}$$

Naprężenia w stali zbrojeniowej:

rozciągające:

$$\sigma_s = 420,0 \text{ (MPa)}$$

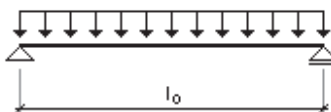
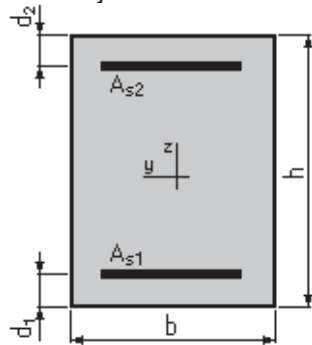
## Ugięcie stropu nad hallem

### 1. Założenia:

- Beton klasy B25,  $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-IIIN  $f_{yk} = 490,0$  (MPa)
- Przekrój zbrojony prętami  $\varnothing 12$
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

### 2. Geometria:

Przekrój      Schemat statyczny



$b = 100,0$  (cm)  $h = 15,0$  (cm)  $d_1 = 3,1$  (cm)  $d_2 = 5,0$  (cm)       $l_0 = 4,0$  (m)

### 3. Założenia obliczeniowe:

Współczynnik ugięcia:  $\alpha_k = 1,00 \cdot 5/48$

Obciążenie:

Moment wywołany obciążeniem długotrwałym:	$M_d$	$= 9,86$	(kN*m)
Moment wywołany obciążeniem krótkotrwałym:	$M_k$	$= 4,00$	(kN*m)

Powierzchnia zbrojenia:  $A_{s1} = 11,3$  (cm<sup>2</sup>)  
 $A_{s2} = 0,0$  (cm<sup>2</sup>)  
Stopień zbrojenia:  $\mu = 0,95$  (%)  
Minimalny stopień zbrojenia:  $\mu_{a, \min} = 0,13$  (%)

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni  
Wilgotność względna środowiska: 50 %  
Końcowy współczynnik pełzania betonu:  $F_{\infty, to} = 3,08$

### 4. Wyniki:

Ugięcie:  $a = 15,9$  (mm) <  $a_{\lim} = l_0 / 200 = 20,0$  (mm)

Faza pracy przekroju: II  
Moment rysujący:  $M_{cr} = 8,29$  (kN\*m)  
Ugięcia składowe i sztywności:

$a_{o, k+d}$	$= 9,2$ (mm)	$B_{o, k+d}$	$= 2$ (MN*m <sup>2</sup> )
$a_{o, d}$	$= 4,0$ (mm)	$B_{o, d}$	$= 4$ (MN*m <sup>2</sup> )
$a_{\infty, d}$	$= 10,7$ (mm)	$B_{\infty, d}$	$= 2$ (MN*m <sup>2</sup> )



## 5 Belka stalowa stropu

### Siły wewnętrzne

N	0	kN
M <sub>x</sub>	86,04	kNm
M <sub>y</sub>	0	kNm

### Stal S235JR (St3S)

$f_d$	215	MPa
-------	-----	-----

### HEB 200 – przekrój kl.1

bf	200	mm
tf	15	mm
tw	9	mm
h	200	mm
A	78,1	cm <sup>2</sup>
J <sub>x</sub>	5700	cm <sup>4</sup>
J <sub>y</sub>	2000	cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub>	570,0	cm <sup>3</sup>
W <sub>y</sub>	200,0	cm <sup>3</sup>
i <sub>x</sub>	8,54	cm
i <sub>y</sub>	5,06	cm
$\beta_x$	1	
$\beta_y$	1	

$\mu_x$	1,0
---------	-----

$\mu_y$	1,0
---------	-----

L	6	m
---	---	---

$\lambda_x$	70,232696
-------------	-----------

$\lambda_y$	118,57
-------------	--------

$\bar{\lambda}_L$	0,90
-------------------	------

$\bar{\lambda}_p$	84
-------------------	----

$\varphi_x$	0,820
-------------	-------

$\varphi_y$	0,449
-------------	-------

$\varphi_L$	0,831
-------------	-------

$\psi$	1
--------	---

V <sub>R</sub>	224,46	kN
----------------	--------	----

V <sub>0</sub>	67,34	kN > T
----------------	-------	--------

N <sub>Rc</sub>	1679,15	kN
-----------------	---------	----

M <sub>Rx</sub>	122,55	kNm
-----------------	--------	-----

M <sub>Ry</sub>	43,00	kNm
-----------------	-------	-----

$\Delta_x$	0,000
------------	-------

$\Delta_y$	0,000
------------	-------

Warunek wytrzymałościowy dla kier. x	0,84	<	1,00
Warunek wytrzymałościowy dla kier. y	0,84	<	1,00

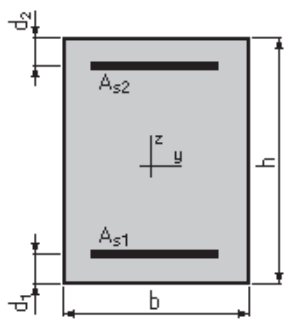
yc	65,40730337
Jo	59366,04635
lo	37,10377897
Ko	18,55188948
Kc	31,71539961
K2	0,630935151

6 Słup 25x40 w ścianie istniejącej w osiach 3 i 4

### 1. Założenia:

- Beton klasy B25,  $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-IIIN  $f_{yk} = 490,0$  (MPa)
- Struktura o węzłach nieprzesuwnych
- Wysokość słupa  $l = 4,1$  (m)
- Długość obliczeniowa  $l_0 = 4,1$  (m)
- Względny udział obciążeń długotrwałych  $N_d/N = 0,80$
- Współczynnik pełzania betonu  $f_p = 3,00$
- Wymuszony, symetryczny rozkład zbrojenia
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

### 2. Przekrój:



$b = 40,0$  (cm)

$h = 25,0$  (cm)

$d_1 = 5,0$  (cm)

$d_2 = 5,0$  (cm)

### 3. Przypadki obciążeniowe:

NO	Typ	N (kN)	M (kN*m)
1.	SGN	69,00	5,50

Numer przypadku wymiarującego: 1

### 4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$A_{s1} = 1,5$  (cm<sup>2</sup>)

2  $f_{12} = 2,3$  (cm<sup>2</sup>)

$A_{s2} = 1,5$  (cm<sup>2</sup>)

2  $f_{12} = 2,3$  (cm<sup>2</sup>)

Stopień zbrojenia  $\mu = 0,30$  (%)

- minimalny  $\mu_{min} = 0,30$  (%)

- maksymalny

$\mu_{max}$

$= 4,00$  (%)

Analiza przypadków obciążeniowych:

Przypadek 1.	SGN	$N = 69,00$ (kN)	$M = 5,50$ (kN*m)
Moment obliczeniowy			$M = 6,74$ (kN*m)

Stopień wykorzystania nośności:

25,1 (%) - przypadek nieistotny

Smukłość słupa:

$l = 56,3$

Mimośród statyczny siły podłużnej:

$e_s = 8,0$  (cm)

Mimośród niezamierzony:

$e_n = 1,0$  (cm)

Mimośród początkowy:

$$e_0 = 9,0 \text{ (cm)}$$

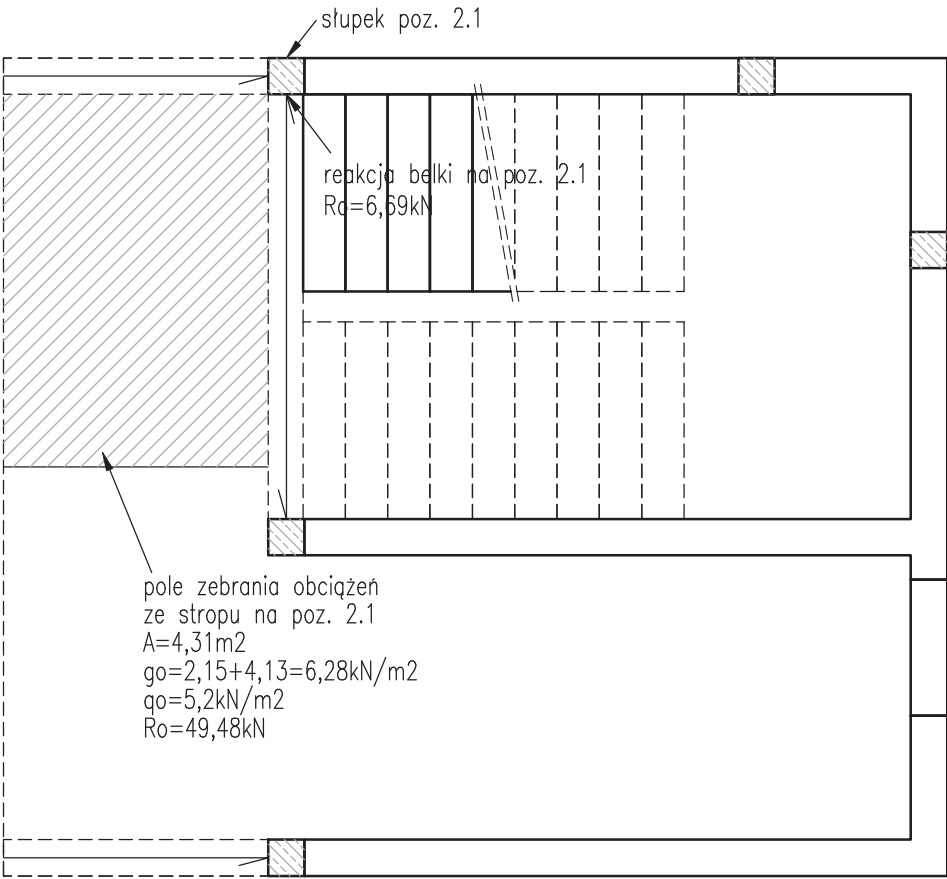
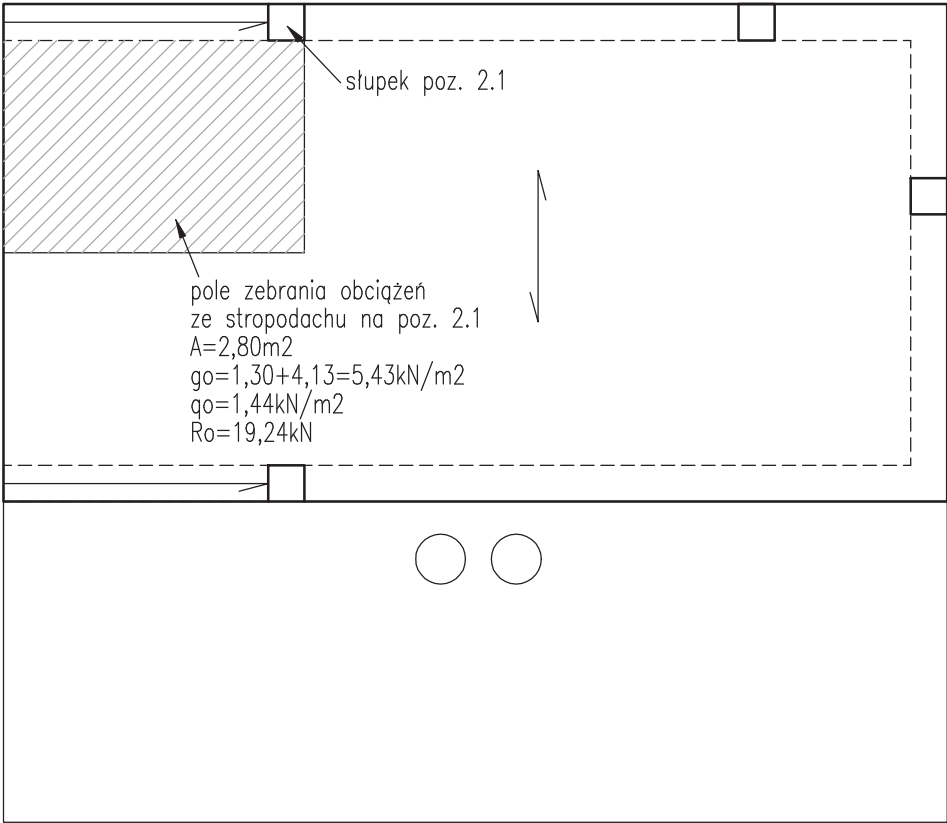
Siła krytyczna:

$$N_{kr} = 840,60 \text{ (kN)}$$

Mimośród obliczeniowy  $e = h \cdot e_0$

$$e = 9,8 \text{ (cm)}$$

7. Zebranie obciążeń na fundament



## Fundament dobudówki

### 1. Założenia:

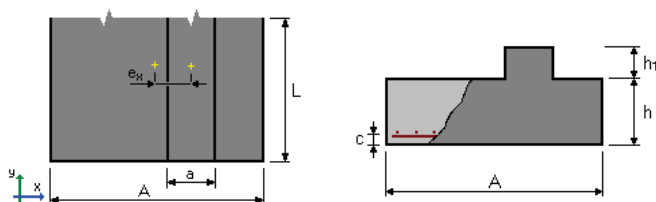
#### MATERIAŁ:

BETON: klasa B15, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
STAL: klasa A-III,  $f_{yd} = 350,00$  (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
  - $S_{dop} = 7,00$  (cm)
  - czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy
  - współczynnik odprężenia:  $I = 1,00$Obrót  
Poślizg  
Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
  - długotrwałych w rdzeniu I
  - całkowitych w rdzeniu II

### 2. Geometria



$$A = 0,60 \text{ (m)}$$

$$a = 0,60 \text{ (m)}$$

$$L = 5,00 \text{ (m)}$$

$$h = 0,30 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,180 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

otulina zbrojenia:

poziom posadowienia:

minimalny poziom posadowienia:

D

D<sub>min</sub>

c

= 0,8 (m)

= 0,8 (m)

= 0,05 (m)

### 3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Piasek drobny	0,0	0,50	---	mało wilgotne
2	Pospółka rzeczna	-0,6	0,70	---	mało wilgotne
3	Piasek średni	-1,9	0,20	---	wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszczość [kPa]	Spójność [m]	Kąt tarcia [kPa]	Ciężar obj. [deg]	Mo [kN/m <sup>3</sup> ]	M [kPa]
1	Piasek drobny	0,6	0,0	30,4	16,5	62195,3	77744,2
2	Pospółka rzeczna	1,3	0,0	39,9	18,5	195567,3	195567,3
3	Piasek średni	---	0,0	31,1	18,0	55384,4	61538,2

#### 4. Obciążenia

##### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	75,24	0,00	0,00	0,80

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### 5. Wyniki obliczeniowe

##### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (całkowita)  
N=75,24kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 4,75 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 79,99kN/m    My = 0,00kN\*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu:        A<sub>z</sub> = 0,60 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

NB = 39,11	iB = 1,00
NC = 74,56	iC = 1,00
ND = 63,36	iD = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 583,09 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf \* m / Nr = 5,90

##### OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1  
N=50,16kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 4,32 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 91 (kPa)
- Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,4 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe: szd = 11 (kPa)
  - wywołane ciężarem gruntu: szg = 39 (kPa)

- Osiadanie:
  - pierwotne:  $s' = 0,03 \text{ (cm)}$
  - wtórne:  $s'' = 0,00 \text{ (cm)}$
  - CAŁKOWITE:  $S = 0,03 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

## OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 60,19 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 3,89 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 64,08 \text{ kN/m}$     $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
  - $M_y(\text{stab}) = 19,22 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

## POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 60,19 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 3,89 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 64,08 \text{ kN/m}$     $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\text{—}} = 0,60 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
  - fundament grunt:  $m = 0,51$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu  $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
  - w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 32,78 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$     $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:
  - minimalna:  $A_x = 3,77$
  - wyliczona:  $A_x = 0,00$
  - przyjęta:  $A_x = 3,90 \text{ f } 12 \text{ co } 29 \text{ (cm)}$

## KONIEC CZĘŚCI OBLICZENIOWEJ

opracowanie mgr inż. Jakub Beszczyński nr upr. POM/0124/POOK/11