



# Czuba Latoszek Sp. z o.o.

00-410 Warszawa, ul. Solec 18/20, tel/fax: 022 633 75 85

[architekci@czubalatoszek.pl](mailto:architekci@czubalatoszek.pl)

## PROJEKT BUDOWY DWÓCH PAWILONÓW O FUNKCJI USŁUGOWEJ I SPOŁECZNO-KULTURALNEJ. PRZEBUDOWA PARKU IM. J. POLIŃSKIEGO

przy ul. Szaserów w Warszawie

nr ew. działek: 121/17, 121/18, 121/21, 121/24, 121/26, 121/27, 121/28, obręb: 3-04-07

## PROJEKT BUDOWLANY TOM 2

Inwestor:

**Miasto Stołeczne Warszawa**  
**Urząd Dzielnicy Praga Południe**  
ul. Grochowska 274, Warszawa

	Specjalność:	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>ARCHITEKTURA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU:</b>				
Projektant:	architektoniczna	mgr inż. arch. Anna Lubońska	Wa -45/99	
Projektant:	architektoniczna	mgr inż. arch. Piotr Czuba		
Projektant:	architektoniczna	mgr inż. arch. Maciej Latoszek		
Projektant:	architektoniczna	tech. arch. Wioletta Wojtaszewska		
Sprawdzający:	architektoniczna	mgr inż. arch. Teresa Gras	Wa-1/97	
Projektant:	architektura krajobrazu	mgr inż. Agnieszka Kowalewska	NOT-SITO 145/2004	
<b>KONSTRUKCJA:</b>				
Projektant:	konstrukcyjna	mgr inż. Mariusz Pikus	MAZ/0082/PWOK/05	
Sprawdzający:	konstrukcyjna	mgr inż. Piotr Adamski	LUB/0039/POOK/06	
<b>INSTALACJE SANITARNE:</b>				
Projektant:	sanitarna	mgr inż. Jakub Mandes	WA-61/00	
Sprawdzający:	sanitarna	mgr. inż. Aleksandra Król	WA-56/00	
<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE:</b>				
Projektant:	elektryczna	mgr inż. Mariusz Krupczyński	WA-442/94	
Sprawdzający:	elektryczna			
<b>DROGI:</b>				
Projektant:	drogowa	mgr inż. Grzegorz Sołtykiewicz	PDK/002/POOD/13	

21 maj 2014 r.

EGZEMPLARZ NR 1

Spis zawartości

<b>OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW .....</b>	<b>2</b>
<b>II/1. KONSTRUKCJA .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Dane ogólne.....</b>	<b>9</b>
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	9
1.2. PRZEZNACZENIE OBIEKTU .....	9
1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	9
1.4. SPIS NORM I PRZEPISÓW PRAWNYCH .....	9
<b>2. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>11</b>
2.1. WARUNKI POSADOWIENIA .....	11
2.2. OPIS KONSTRUKCJI OBIEKTU .....	11
2.3. UWAGI DODATKOWE I ZALECENIA .....	12
2.4. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE .....	12
2.5. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE .....	13
2.6. SPIS RYSUNKÓW KONSTRUKCYJNYCH.....	13
<b>3. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ .....</b>	<b>14</b>
3.1. STROPODACH .....	14
3.2. STROPY MIĘDZYKONDYGNACYJNY .....	15
3.3. OBCIĄŻENIE GRUNTEM ŚCIAN - PARCIE SPOCZYNKOWE (PN-88/B-02014) .....	16
<b>4. OBLICZENIA STATYCZNE.....</b>	<b>17</b>
4.1. FUNDAMENTY .....	17
4.2. PŁYTA STROPOWA W POZ.0 .....	36
4.3. PŁYTA STROPOWA W POZ.1 .....	43
4.4. SŁUP .....	47

Warszawa: 21 maj 2014 r.

## OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

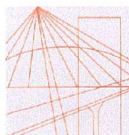
Oświadczam, że Projekt Budowlany „Projekt budowy dwóch pawilonów o funkcji usługowej i społeczno-kulturalnej przebudowa parku im. J. Polińskiego przy ul. Szaserów w Warszawie nr ew. działek: 121/17, 121/18, 121/21, 121/24, 121/26, 121/27, 121/28, obręb: 3-04-07” wykonany w maju 2014 r. opracowano zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów prawnych oraz zasadami wiedzy techniczno-budowlanej.

**Projektant:**

*mgr inż. Mariusz Pikus - uprawnienia bud. nr MAZ/0082/PWOK/05*

**Sprawdzający:**

*mgr inż. Piotr Adamski - uprawnienia bud. nr LUB/0039/POOK/06*



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

LOIIB.OKK.7131/29/06

Lublin, dnia 14 czerwca 2006 r.

## 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 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, **§ 28 ust. 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 /, w związku z **§ 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt 1** rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817 / oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 ze zm./

stwierdzamy, że

**Pan Piotr Andrzej ADAMSKI**

magister inżynier

ur. dnia 04 października 1976 r. w Lublinie

otrzymuje

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny: LUB/ 0039 /POOK/06**

**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. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

dr inż. Andrzej Pichla

Członek

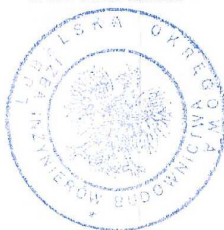
dr inż. Anna Halicka

Przewodniczący

dr inż. Wiesław Nurek

Otrzymują:

1. Pan Piotr Adamski  
ul. Kleinera 14  
20-834 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**Pan Piotr Andrzej ADAMSKI upoważniony jest :**

- 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 § 28 ust. 1 powołanego na wstępie rozporządzenia, w związku z § 3 ust. 1 oraz § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/, uprawnienia niniejsze uprawniają do :
- sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-4TE-7DJ-SHA \*

Pan Piotr Andrzej Adamski o numerze ewidencyjnym LUB/BO/0409/06

adres zamieszkania ul. Kleinera 14, 20-834 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-01-01 do 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-12-23 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 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.)

maj 2014



sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 114 /05/K

Warszawa, dnia. 30.06.2005 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 4 ust. 2, § 4 ust. 4, § 5 ust. 3d w związku z ust. 3a i 3b, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie ( Dz. U. 1995 r. nr 8 poz. 38, z późn. zm.), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa działająca w składzie orzekającym: 1/ Zygmunt Garwoliński, 2/ Leszek Ganowicz, 3/ Halina Śmierchalska stwierdza, że:

**Pan Mariusz Pikus**

**magister inżynier**

**urodzony dnia 10 sierpnia 1975 roku w Wołominie , syn Piotra**

**uzyskał**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**nr MAZ/ 0082 /PWOK/05**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**

**bez ograniczeń**

**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji

### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

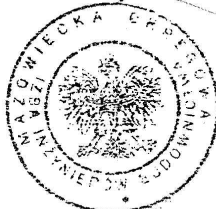
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

### Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński

2/ mgr inż. Leszek Ganowicz

3/ mgr inż. Halina Śmierchalska



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt. 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

**II. Na mocy § 5 ust. 3d w związku z ust. 3a i 3b rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności drogowej i mostowej w ograniczonym zakresie obejmującym:**

**1. w specjalności drogowej:**

**1/ projektowanie:**

- a/ dróg wewnętrznych,
- b/ dróg dojazdowych (D), dróg lokalnych (L), dróg zbiorczych (Z), w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;
- c/ dróg nie przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- d/ dróg o nawierzchni gruntowej lub trawiastej przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- e/ rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a) – c);

**2/ kierowanie robotami budowlanymi przy wykonywaniu obiektów, o których mowa w pkt. 1.**

**2. w specjalności mostowej:**

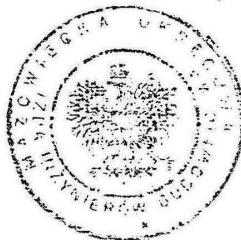
**1/projektowanie:**

- a) budowy, przebudowy i remontu jednoprzęsłowych mostów, wiaduktów, estakad i kładek o rozpiętości przęsła do 20 m,
- b) budowy mostów składanych według stosownych instrukcji,
- c) budowy rusztowań i kładek roboczych,
- d) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a) – c) nie wymagających uwzględniania wpływów eksploatacji górniczej,

**2/ kierowanie robotami budowlanymi przy wykonywaniu obiektów, o których mowa w pkt. 1.**

Otrzymują:

1. Pan Mariusz Pikus  
ul. Wileńska 88 m. 7  
05-200 Wołomin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a







#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-K7A-C8J-S9U \*

Pan MARIUSZ PIKUS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0800/05

adres zamieszkania ul. WILEŃSKA 88 m. 7, 05-200 WOŁOMIN

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-09-01 do 2014-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-08-23 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.)

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



## II/1. KONSTRUKCJA

### 1. DANE OGÓLNE

#### 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest część konstrukcyjna projektu budowlanego dwóch pawilonów parkowych w parku im. J. Polińskiego przy ul. Szaserów w Warszawie, który opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego do uzyskania pozwolenia na budowę. Stanowi ona podstawę do sporządzenia projektu wykonawczego konstrukcji niezbędnego w przypadku przystąpienia do realizacji budynku.

#### 1.2. PRZEZNACZENIE OBIEKTU

Przedmiotem Inwestycji jest budowa dwóch pawilonów parkowych wraz z instalacjami wewnętrznymi, wraz z przyłączami.

Obiekt został podzielony na dwie części A i B.

W części A w parterze znajduje się sala wielofunkcyjna, stanowisko ochrony, oraz zaplecze socjalno-magazynowe i toalety, a także pokój dla matki z dzieckiem. Zlokalizowane są również pomieszczenia techniczne dla obsługi budynku, zasilenia go w energię oraz inne media: przyłącze elektroenergetyczne, telefoniczne, kanalizację sanitarną i deszczową, pomieszczenie pomp ciepła oraz zaplecza.

Część B zaprojektowano jako parterowa całkowicie podpiwniczoną. W parterze znajduje się kawiarnia z zapleczem socjalno-magazynowym i toaletami. W części podpiwniczonej usytuowano pomieszczenia techniczne przyłączy wodno-kanalizacyjnych i elektrycznych, pomieszczenie pomp ciepła oraz maszynownię fontanny i pom. magazynowe.

#### 1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania projektu budowlanego są:

- zlecenie na opracowanie projektu
- projekt budowlany branży architektonicznej opracowany przez Pracownia architektoniczna **Czuba Latoszek Sp. z o.o.**
- przekroje geologiczne przekazane przez pracownię architektoniczną Czuba Latoszek Sp. z o.o.

#### 1.4. SPIS NORM I PRZEPISÓW PRAWNYCH

- 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-82/B-02004: *Obciążenia budowli. Obciążenia pojazdami.*
- PN-80/B-02010: *Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem,*
- PN-77/B-02011: *Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem,*
- PN-88/B-02014: *Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem.*
- PN-81/B-03020: *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,*
- PN-B-03264: 2002: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-90-B-03200: Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane. Tekst jednolity: Dz. U. z 2010r nr 243 poz. 1623
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr75, poz.690 Zmiany: Dz. U. z 2003r. Nr33, poz.270 z 2004r. Nr109, poz.1156
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 kwietnia 2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. Nr 120, poz. 1126.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r Nr 57, poz. 353,

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Tekst jednolity: Dz. U. z 2011 r. Nr 173, poz. 1034.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. Nr 47, poz. 401.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz. U. Nr 92, poz. 881. Wyciąg. Zmiana Dz. U. 2011 nr 102 poz. 586
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji. Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935.
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji. Dz. U. z 2002 r., Nr 169, poz. 1386.
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów. Dz. U. z 2003 r. Nr 229, poz. 2275
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności. Dz. U. 2010 r. nr 138 poz. 935, zmiana Dz. U. 2011 r. nr 227 poz. 1367,
- Instrukcja Nr 221 ITB - Wytyczne oceny odporności ogniowej elementów konstrukcji budowlanych. Warszawa 1979 r.
- Instrukcja Nr 320 ITB - Badania rozprzestrzeniania ognia. Warszawa 1992 r.
- Pozostałe ustawy oraz rozporządzenia właściwych ministrów, wydane na podstawie wyżej wymienionych ustaw.
- Pozostałe obowiązujące Normy
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci zewnętrznych wydane przez właściwych gestorów mediów.
- W przypadku, gdy w trakcie trwania robót wejdą w życie nowe przepisy i rozporządzenia, Wykonawca zobowiązany jest zarazem do pisemnego powiadomienia o w/w fakcie Inwestora, Generalnego projektanta, Architekta oraz Pilota koordynatora jak i do stosowania się do nich.
- Materiały nieznormalizowane oraz te, które nie odpowiadają wyżej wyszczególnionym wymogom będą stanowić przedmiot opinii technicznej wydanej przez stosowne władze.
- Wytyczne oceny odporności ogniowej elementów konstrukcji budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2005.
- Głębokie wykopy na terenach wielkomiejskich. Projektowanie, technologia, bezpieczeństwo przyległej zabudowy. IDiMPW / IBDiM, 2002, Warszawa.
- Głębokie wykopy w zabudowie miejskiej. *Geoinżynieria, drogi, mosty, tunele*, P. Rychlewski, marzec 2006.
- Lekkie konstrukcje oporowe. A. Jarominiak, WKŁ, 2000, Warszawa.
- Projektowanie i wykonywanie ścian szczelinowych. *Geoinżynieria, drogi, mosty, tunele*, K. Grzegorzewicz, marzec 2005, Warszawa.
- Computational Geomechanics. A. Verruijt. London, 2005.
- Instrukcje ITB nr 376/2002. Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów.
- Projektowanie ścian głębokich wykopów – teoria i praktyka. *Geoinżynieria, drogi, mosty, tunele*, A. Siemińska-Lewandowska, luty 2006, Warszawa.
- Grunty nasypowe. Właściwości geotechniczne i metody ich badania. S. Pisarczyk. OWPW, Warszawa 2004.
- Foundations & Earth Structures, Naval Facilities Engineering Command, Design Manual 7.02, wrzesień 1986
- Zagrożenia techniczne przy realizacji nowych inwestycji w gęstej zabudowie – przykłady. K. Szulborski, H. Michalak. Problemy techniczne realizacji obiektów plombowych w miastach, seminarium ITB, Listopad 2007.
- Badania laboratoryjne i polowe gruntów. S. Pisarczyk, B. Rymsza, OWPW, Warszawa 1993.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. WARUNKI POSADOWIENIA

#### 2.1.1. Lokalizacja działki i opis terenu

Teren, na którym przewiduje się lokalizację projektowanej inwestycji, położony jest w Warszawie przy ulicy Szaserów.

Nowoprojektowany Pawilon parkowy będzie jednym z wielu nowoprojektowanych elementów zabudowań parkowych. Teren parku o płaskim ukształtowaniu terenu uzyskanym w przeszłości poprzez nasypianie warstwy gruntu o miąższości do 1,3m.

#### 2.1.2. Warunki gruntowe i wodne.

Z badań gruntowych wynika że poziom występowania wód gruntowych nawiercono na -3,15m p.p.t co nie ma wpływu na posadowienie budynków.

#### 2.1.3. Parametry geotechniczne podłoża gruntowego

Parametry geotechniczne określone metodą korelacyjną B i założone dla następujących rodzajów gruntów i ich stanów:

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0	1,3	Grunty nasypowe np. Piasek pylasty, gliniasty	-3,15
2	1,30	nieokreślona	Piasek pylasty, gliniasty	

#### 2.1.4. Wnioski i założenia

Na terenie objętym rozpoznaniem poniżej gruntów nasypowych występują grunty nośne.

- Fundamenty opierać się będą w warstwie piasków pylastych i gliniastych
- Wody gruntowe w otworach w poziomie posadowienia fundamentów stwierdzono w poziomie -3,15 do -3,40 m. W związku z możliwością wahania się poziomu wód gruntowych może być konieczne miejscowe odpompowanie wód gruntowych napływających do wykopu.
- Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów nośnych podane zostały w niniejszym opracowaniu.
- Grunt znajdujący się w wykopie należy chronić przed opadami atmosferycznymi i przemarzaniem.
- Ostatnie 10 - 20 centymetrów wykopów należy wykonać ręcznie tak aby nie nastąpiło rozluźnienie gruntu zalegającego w dnie.

### 2.2. OPIS KONSTRUKCJI OBIEKTU

Pawilon parkowy zaprojektowano w kształcie liścia. Budynek składa się z dwóch niezależnych części A i B.

Część A zaprojektowano jako niepodpiwniczoną posadowioną na gruncie za pośrednictwem stop i ław fundamentowych. Ławy fundamentowe posadowione na gruncie rodzimym. Elementami konstrukcyjnymi są ściany nośne murowane oraz słupy żelbetowe i stalowe podtrzymujące belkę obwodową żelbetową.

Dach zaprojektowano jako płytę żelbetową gr 20 cm płaską opartą na słupach za pośrednictwem belki żelbetowej. Na dachu projektuje się posadowienie urządzeń wentylacyjnych i grzewczych na niezależnych rusztach stalowych i ściankach żelbetowych.

Część B zaprojektowano jako podpiwniczoną posadowioną na gruncie za pośrednictwem płyty fundamentowej. Elementami konstrukcyjnymi w części podziemnej są ściany żelbetowe w części nadziemnej ściany murowane oraz słupy żelbetowe i stalowe podtrzymujące dach. Dach zaprojektowano jako płytę żelbetową płaską opartą na belce obwodowej. Na dachu projektuje się posadowienie urządzeń wentylacyjnych i grzewczych na niezależnych rusztach stalowych i ściankach żelbetowych.

Całość obiektu wieńczy i spaja drewniana pergola oparta na niezależnych od budynku słupach stalowych oraz na ścianie attyki. Połączenie pergoli z elementami podpierającymi zaprojektowano jako przegubowe – umożliwiające swobodne odkształcanie się elementów drewnianych.

## 2.3 UWAGI DODATKOWE I ZALECENIA

- Roboty budowlane będą prowadzone zgodnie z normami i warunkami technicznymi obowiązującymi na terenie całej Polski, a w szczególności z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury według Dziennika Ustaw nr 47 poz. 401 z dnia 6 lutego 2003 r. - [Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych](#),
- Zastosowane materiały konstrukcyjne oraz inne wyroby budowlane będą posiadały atesty, świadectwa jakości i certyfikaty o zgodności z polskimi przepisami pod względem technicznym, p.poż. i trwałości budowli,
- Ewentualnie zmiany zastosowań rozwiązań należy bezwzględnie, na bieżąco, w ramach nadzoru autorskiego konsultować i uzgadniać z jednostką projektową i upoważnionymi przez nią projektantami.
- Należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury i projektami branżowymi.
- Część graficzna stanowi integralną część niniejszego opracowania.
- Elementy konstrukcyjne obiektu, zawarte w niniejszym projekcie, powinny być sprawdzone projekcie wykonawczym.
- Nie należy obciążać konstrukcji przed osiągnięciem 0.7R<sub>b</sub> wytrzymałości betonu.
- Podłoże gruntowe podlega odbiorowi geotechnicznemu przed fundamentowaniem. Roboty ziemne należy prowadzić wg ustaleń i nakazów aktualnych normy.
- Fundamenty posadzić na gruncie rodzimym nienaruszonym. W przypadku występowania pod fundamentami gruntów słabych należy je wybrać i zastąpić betonem podkładowym C8/10 lub piaskiem stabilizowanym cementem, zagęszczanym warstwami.
- Podczas robót przestrzegać przepisów BHP, p.poż. i ergonomii.
- Brygada montażowa musi posiadać ważne badania lekarskie do prowadzenia robót na wysokościach.
- Wykonanie i odbiór konstrukcji stalowej wg PN-B-06200.
- Wszystkie materiały budowlane konstrukcyjne i wykończeniowe użyte przez wykonawcę muszą posiadać obowiązujące w Polsce aktualne świadectwa dopuszczenia, aprobaty techniczne i certyfikaty.
- Grubości otulin:
  - Fundamenty - 5,0cm
  - Płyta stropowa - 3,0cm
  - Słupy - 4,0cm
  - Ściany - 3,0cm
  - Belki - 4,0cm
- Roboty budowlane prowadzone będą zgodnie z normami i warunkami technicznymi obowiązującymi na terenie Polski a w szczególności z przepisami Rozporządzenia MBiPMB z 28.03.1792 Dz. Ustaw nr 13 z dnia 10.04.1972 w sprawie bezpieczeństwa pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
- O wszelkich niejasnościach i wątpliwościach dotyczących rozwiązań przyjętych w projekcie należy poinformować projektanta w celu uniknięcia błędów.
- Ewentualnie zmiany zastosowań rozwiązań należy bezwzględnie, na bieżąco, w ramach nadzoru autorskiego konsultować i uzgadniać z jednostką projektową i upoważnionymi przez nią projektantami.
- Obliczenia stropów i płyty fundamentowej wykonano Metodą Elementów Skończonych programem komputerowym „Plato 4.0” firmy Intersoft.
- Wymiarowanie słupów i ścian wykonano przy pomocy programu Kalkulator Żelbetu v. 20.0. firmy RoboBat, a także oprogramowanie własne.

## 2.4. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

Beton zwykły:

- Ławy fundamentowe: C25/30 W8
- Słupy, Ściany i Płyty Stropowe : C25/30,

Stal zbrojeniowa:

- Stal A-IIIIN (B 500 SP),

## 2.5. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Analizę rozkładu sił wewnętrznych, a w konsekwencji analizę zbrojenia w elementach płytowych dokonano w programie „PL-Win” i „FD-Win” przeprowadzając obliczenia w oparciu o metodę elementów skończonych. Przekroje elementów konstrukcyjnych różnych typów (elementy podporowe) wprowadzano bezpośrednio w poszczególnych programach obliczeniowych. Natomiast geometria całego układu konstrukcyjnego oraz układ różnych typów obciążeń (powierzchniowe, krawędziowe, liniowe oraz siły skupione) dla elementów płytowych zostały precyzyjnie wprowadzone przy użyciu interfejsu programu komputerowego wspomagania projektowania (CAD), a następnie zaimportowana do programu „PL-win”, gdzie dla zadanej w programie kombinacji obciążeń otrzymano warstwicę odkształceń, naprężeń, wartości reakcji w podporach oraz wartości sił wewnętrznych dla poszczególnych elementów modelu.

## 2.6. SPIS RYSUNKÓW KONSTRUKCYJNYCH

14.01.PB.K.01	Rzut fundamentów	1:100
14.01.PB.K.02	Rzut płyty stropowej w poz.0 oraz ścian w poz. -1	1:100
14.01.PB.K.03	Rzut płyty stropowej w poz.+1 oraz ścian w poz. 0	1:100
14.01.PB.K.04	Rzut dachu	1:100
14.01.PB.K.05	Przekrój 1-1	1:100
14.01.PB.K.06	Przekrój 2-2	1:100

Konstrukcja:

mgr inż. Mariusz Pikus  
Upr. Bud. MAZ/0082/PWOK/05

Weryfikator:

mgr inż. Piotr Adamski  
Upr. Bud. LUB/0039/POOK/06

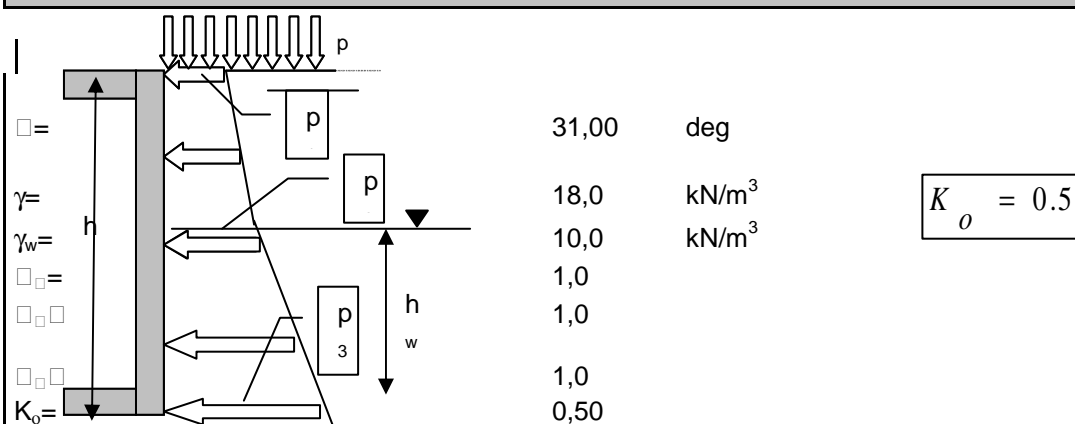
### 3. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

3.1. STROPODACH				
Rodzaj obciążenia powierzchniowego	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe	
	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_f$	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
OBCIĄŻENIA STAŁE				
warstwy i konstrukcja dachu				
papa termozgrzewalna x2	0,15	1,2	0,18	
wełna mineralna min gr. 15 cm      0,20 x 2,00 =	0,4	1,3	0,52	
paraizolacja	0,05	1,2	0,06	
płyta żelbetowa gr. 20 cm      0,25 x 20,00 =	5,00	1,1	5,50	
sufit podwieszony i instalacje				
ekran akustyczny podwieszony				
obciążenie instalacjami (tryskacze, okablowanie itp.)      - przyjęto	0,50	1,2	0,60	
Razem stałe			6,1	6,86
Razem stałe bez ciężaru płyty			1,10	1,36
OBCIĄŻENIA ZMIENNE				
technologiczne				
obciążenie użytkowe	$\psi = 1,3$	1,00	1,3	1,30
	$\psi = 1,0$			
Razem zmienne			1,00	1,30
OBCIĄŻENIA ZMIENNE ATMOSFERYCZNE				
śnieg II strefa klimatyczna				
dach płaski $Q_k=0.7$ $C=0.8$ 0,8 x 0,70 =	0,56	1,4	0,78	
Razem śnieg bez uwzględnienia worków			0,56	0,78
worki śnieżne przy ściankach attykowych $Q_k=0.70$ $Q_k = 0,7$ kPa $h$ - wysokość attyki $h = 1,2$ m $l_s=2h$ oraz $5m < l_s < 15m$ , $l_s$ - zasięg worka $l_s = 5,0$ m $\Rightarrow$ $C_2=2h/Q_k$ oraz $0.8 < C_2 < 2.0$ $\Rightarrow$ $C_2 = 2,0$ $C_1, C_2$ - współczynniki kształtu dachu $C_1 = 0,8$ $C_s$ $r = 1,4$ $Q_k \cdot C_2$ obciążenie maksymalne w pasie $l_s$ od attyki      = 1,40 obciążenie średnie w pasie $l_s$ od attyki $Q_k \cdot C_{sr} =$ 0,98				
			1,4	1,96
			1,4	1,37

3.2. STROPY MIĘDZYKONDYGNACYJNY				
Rodzaj obciążenia powierzchniowego		Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\psi_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
OBCIĄŻENIA STAŁE				
warstwy i konstrukcja płyty stropowej			<input type="checkbox"/>	
obc. zastępcze ściankami działowymi		1,50	1,2	1,80
Warstwy podłogowe gr. 10 cm		1,25	1,3	1,63
stropian gr. 5 cm	0,05 x 0,45 =	0,02	1,3	0,03
płyta żelbetowa gr. 30 cm	0,20 x 25,00 =	5,00	1,1	5,50
			<input type="checkbox"/>	
sufit podwieszony i instalacje			<input type="checkbox"/>	
obciążenie instalacjami (tryskacze, okablowanie itp.)		- przyjęto 0,50	1,2	0,60
sufit podwieszony		0,30	1,2	0,36
			<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/> 7,07	1,1	8,16
Razem stałe bez płyty		<input type="checkbox"/> 2,07	1,3	2,61
OBCIĄŻENIA ZMIENNE				
technologiczne			<input type="checkbox"/>	
obciążenia użytkowe		<input type="checkbox"/> 3,00	1,3	3,90
		<input type="checkbox"/>		



### 3.3. OBCIĄŻENIE GRUNTEM ŚCIAN - PARCIE SPOCZYNKOWE (PN-88/B-02014)



współczynniki obliczeniowe 1,2

Obciążenie gruntem ścian z uwzględnieniem wyporu wody		Obciążenie charakterystyczne $q_k [\text{kN/m}^2]$	Współczynnik obciążenia $\psi_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_o [\text{kN/m}^2]$
Naziom $p [\text{kPa}] =$	10,00	$p_1 = 5,00$	1,20	6,00
Wysokość całkowita ściany $h [\text{m}] =$	3,20	$p_2 = 29,30$	1,20	35,16
Wysokość zalania ściany wodą $h_w [\text{m}] =$	0,50	$p_3 = 36,30$	1,20	43,56
parcie hydrostatyczne na płycie denną		$\psi_w = 5,00$	1,20	6,00

## 4. OBLICZENIA STATYCZNE.

### 4.1. FUNDAMENTY

#### ŁAWA FUNDAMENTOWA

Fundament nr 1

Klasa fundamentu: **ława**,

Typ konstrukcji: **ściana**,

Położenie fundamentu względem układu globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu:  $B = 0.60 \text{ m}$ ,  $L = 5.90 \text{ m}$ ,

Współrzędne końców osi fundamentu:

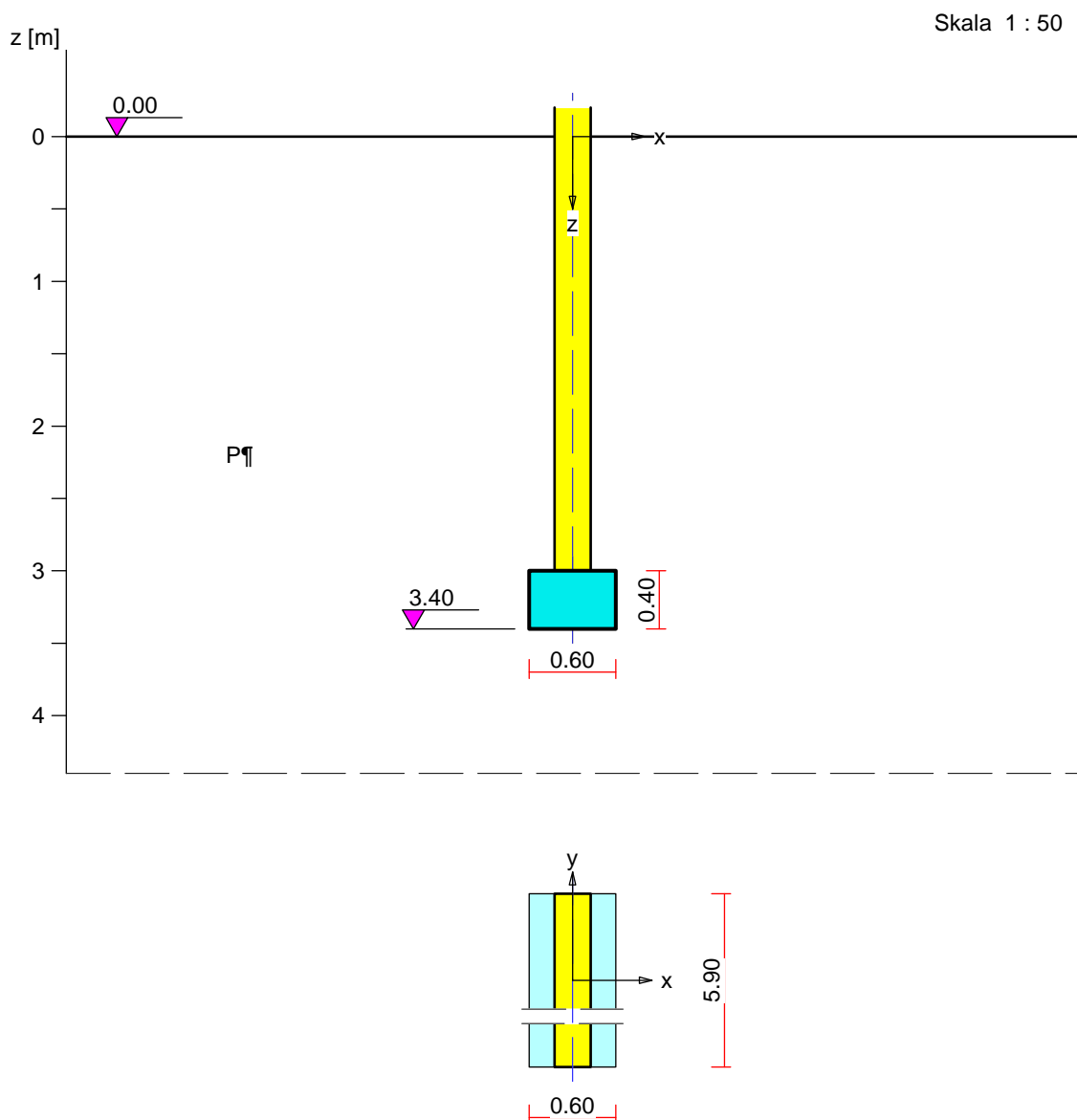
$x_{0f} = 2.70 \text{ m}$ ,  $y_{0f} = 9.90 \text{ m}$ ,

$x_{1f} = 8.60 \text{ m}$ ,  $y_{1f} = 9.90 \text{ m}$ ,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\alpha = -90.0^\circ$ .

Wykopy

Nazwa fundamentu: ława



# 1. Podłoże gruntowe

## 1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_t = 0.00$  m,

Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0.00$  m.

## 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0.00	nieokreśl.	Piasek pyłasty	brak wody

## 1.3. Parametry geotechniczne występujących gruntów

Symbol	$I_D$	$I_L$	$\square\square\square\square\square$ $\square$	stopień	$c_u$	$\square\square\square\square\square$ $u$	$M_0$	M
gruntu	[ $\square$ ]	[ $\square$ ]	[ $t/m^3$ ]	wilgotn.	[kPa]	[ $^\circ$ ]	[kPa]	[kPa]
P1	0.50		1.65	m.wilg.	0.00	30.4	61908	77385

## 2. Konstrukcja na fundamentcie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość:  $b = 0.25$  m, długość:  $l = 5.90$  m,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 2.70$  m,  $y_1 = 9.90$  m,  $x_2 = 8.60$  m,  $y_2 = 9.90$  m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\alpha = -90.00^\circ$ .

## 3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0.90$  m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	Hx	My	$\square\square\square\square\square$ $\square$
	obciążenia	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[ $\square$ ]
1	D	110.0	0.0	0.00	1.20

D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

## 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 12.0$  mm, na kierunku y:  $d_y = 12.0$  mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5.0 cm.

Dopuszcza się zbrojenie strzemionami, jeżeli warunek na przebicie tego wymaga.

## 5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 3.40$  m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B = 0.60$  m,  $L = 5.90$  m,

Wysokość:  $H = 0.40$  m, mimośród:  $E = 0.00$  m.

## 6. Stan graniczny I

### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	3.40	0.34	0.00

### 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B = 0.60$  m,  $L = 5.90$  m.

Względny poziom posadowienia:  $H = 3.40$  m.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char. [kN/m]	Ex [m]	$\square\square\square\square\square\square\square\square$ [ $\square$ ]	Obc. obl. G [kN/m]	Mom. obl. $M_G$ [kNm/m]
Fundament	5.89	0.00	1.1(0.9)	6.47	0.00
Grunt - pole 1	8.50	-0.21	1.2(0.8)	10.20	-2.17
Grunt - pole 2	8.50	0.21	1.2(0.8)	10.20	2.17

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa:  $N = 110.00 \text{ kN/m}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E = 0.00 \text{ m}$ ,  
siła pozioma:  $H_x = 0.00 \text{ kN/m}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 2.50 \text{ m}$ ,  
moment:  $M_y = 0.00 \text{ kNm/m}$ .

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (110.00 + 26.87 + 18.89) \cdot 5.90 = 807.53 + 760.47 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-110.00 \cdot 0.00 + 0.00 + 0.00) \cdot 5.90 = 0.00 + 0.00 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0.00 / 760.47 = 0.00 \text{ m}.$$

$$e_r = 0.00 \text{ m} < 0.10 \text{ m}.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0.60 - 2 \cdot 0.00 = 0.60 \text{ m}, \quad L' = L = 5.90 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \sigma_{D(r)} = 1.48 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 3.40 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \sigma_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1.48 \cdot 9.81 \cdot 3.40 = 49.53 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \sigma_{u(r)} = \sigma_{u(n)} \cdot \sigma_m = 30.40 \cdot 0.90 = 27.36^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \sigma_m = 0.00 \cdot 0.90 = 0.00 \text{ kPa},$$

$$N_B = 4.94 \quad N_C = 24.59, \quad N_D = 13.73.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \alpha = |H_x| \cdot L / N_r = 0.00 \cdot 5.90 / 807.53 = 0.0000, \quad \text{tg } \alpha / \text{tg } \sigma_{u(r)} = 0.0000 / 0.5175 = 0.000,$$

$$i_B = 1.00, \quad i_C = 1.00, \quad i_D = 1.00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\sigma_{B(n)} \cdot \sigma_m \cdot g = 1.65 \cdot 0.90 \cdot 9.81 = 14.57 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0.25 \cdot B' / L' = 0.97, \quad m_C = 1 + 0.3 \cdot B' / L' = 1.03, \quad m_D = 1 + 1.5 \cdot B' / L' = 1.15.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \sigma_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \sigma_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 2922.55 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 807.53 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 2922.55 = 2367.27 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

## 7. Stan graniczny II

### 7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

$$\text{Osiadanie pierwotne: } s' = 0.19 \text{ cm}.$$

$$\text{Osiadanie wtórne: } s'' = 0.00 \text{ cm}.$$

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $\alpha = 0$ .

$$\text{Osiadanie: } s = s' + \alpha \cdot s'' = 0.19 + 0 \cdot 0.00 = 0.19 \text{ cm},$$

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

### 7.2. Szczegółowe wyniki osiadania fundamentu

Nr	Poziom	Grubość	Napr.	Napr.	Napr.	Osiadani e	Osiadani e	Osiadanie
warstwy	stropu	warstwy	pierwotne	wtórne	dodatk.	pierwotne	wtórne	sumaryczn e
	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[cm]	[cm]	[cm]
1	0.00	0.12	1	0	0	0.00	0.00	0.00
2	0.12	0.12	3	0	0	0.00	0.00	0.00
3	0.23	0.12	5	0	0	0.00	0.00	0.00
4	0.35	0.12	7	0	0	0.00	0.00	0.00
5	0.47	0.12	9	0	0	0.00	0.00	0.00
6	0.59	0.12	10	0	0	0.00	0.00	0.00
7	0.70	0.12	12	0	0	0.00	0.00	0.00

8	0.82	0.12	14	0	0	0.00	0.00	0.00
9	0.94	0.12	16	0	0	0.00	0.00	0.00
10	1.06	0.12	18	0	0	0.00	0.00	0.00
11	1.17	0.12	20	0	0	0.00	0.00	0.00
12	1.29	0.12	22	0	0	0.00	0.00	0.00
13	1.41	0.12	24	0	0	0.00	0.00	0.00
14	1.52	0.12	26	0	0	0.00	0.00	0.00
15	1.64	0.12	28	0	0	0.00	0.00	0.00
16	1.76	0.12	29	0	0	0.00	0.00	0.00
17	1.88	0.12	31	0	0	0.00	0.00	0.00
18	1.99	0.12	33	0	0	0.00	0.00	0.00
19	2.11	0.12	35	0	0	0.00	0.00	0.00
20	2.23	0.12	37	0	0	0.00	0.00	0.00
21	2.34	0.12	39	0	0	0.00	0.00	0.00
22	2.46	0.12	41	0	0	0.00	0.00	0.00
23	2.58	0.12	43	0	0	0.00	0.00	0.00
24	2.70	0.12	45	0	0	0.00	0.00	0.00
25	2.81	0.12	46	0	0	0.00	0.00	0.00
26	2.93	0.12	48	0	0	0.00	0.00	0.00
27	3.05	0.12	50	0	0	0.00	0.00	0.00
28	3.17	0.12	52	0	0	0.00	0.00	0.00
29	3.28	0.12	54	0	0	0.00	0.00	0.00
30	3.40	0.12	56	0	142	0.03	0.00	0.03
31	3.52	0.12	58	0	123	0.02	0.00	0.02
32	3.64	0.12	60	0	105	0.02	0.00	0.02
33	3.76	0.12	62	0	90	0.02	0.00	0.02
34	3.88	0.12	64	0	78	0.02	0.00	0.02
35	4.00	0.12	66	0	68	0.01	0.00	0.01
36	4.12	0.12	68	0	60	0.01	0.00	0.01
37	4.24	0.12	70	0	53	0.01	0.00	0.01
38	4.36	0.12	72	0	47	0.01	0.00	0.01
39	4.48	0.12	73	0	43	0.01	0.00	0.01
40	4.60	0.12	75	0	39	0.01	0.00	0.01
41	4.72	0.12	77	0	35	0.01	0.00	0.01
42	4.84	0.12	79	0	32	0.01	0.00	0.01
43	4.96	0.12	81	0	30	0.01	0.00	0.01
44	5.08	0.12	83	0	28	0.01	0.00	0.01
45	5.20	0.12	85	0	26	0.00	0.00	0.00
					Suma	0.19	0.00	0.19

Uwaga: Wartości naprężeń są średnimi wartościami naprężeń w warstwie

#### 8. Wymiarowanie fundamentu

##### 8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na przebiecie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca V [kN/m]	Nośność betonu V <sub>r</sub> [kN/m]	Nośność strzemion V <sub>s</sub> [kN/m]
* 1	1	0	344	-

##### 8.2. Sprawdzenie ławy na przebiecie dla obciążenia nr 1

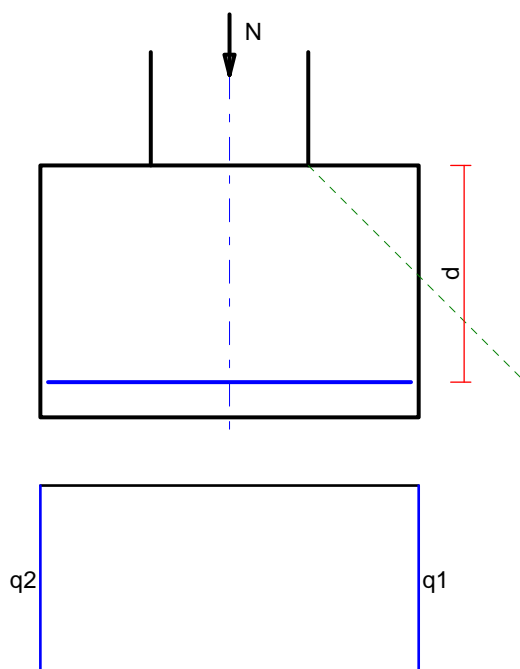
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa:  $N_r = 110 \text{ kN/m}$ , moment:  $M_r = 0.00 \text{ kNm/m}$ .

Mimośród siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r/N_r| = 0.00 \text{ m}$ .



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na brzegach fundamentu:  $q_1 = 183 \text{ kPa}$ ,  $q_2 = 183 \text{ kPa}$ .

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $c = -0.17 \text{ m}$ ,  $q_c = 183.33 \text{ kPa}$ .

Przebiecie ławy w przekroju 1:

Siła ścinająca:  $V_{Sd} = 0,5 \cdot (q_1 + q_c) \cdot c = 0,5 \cdot (183.3 + 183.3) \cdot -0.17 = 0 \text{ kN/m}$ .

Nośność betonu na ścinanie:  $V_{Rd} = f_{ctd} \cdot d = 1000 \cdot 0.34 = 344 \text{ kN/m}$ .

$V_{Sd} = 0 \text{ kN/m} < V_{Rd} = 344 \text{ kN/m}$ .

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

### 8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie

Nr obc.	Przekrój	Moment zginający	Nośność betonu
		$M \text{ [kNm/m]}$	$M_r \text{ [kNm/m]}$
* 1	1	3	-

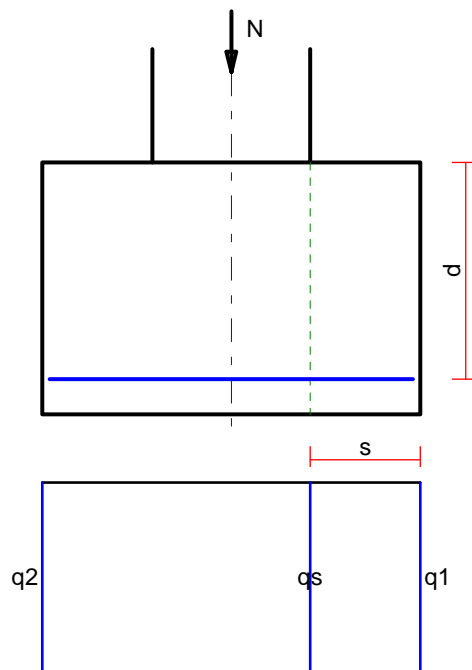
### 8.4. Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa:  $N_r = 110 \text{ kN/m}$ , moment:  $M_r = 0.00 \text{ kNm/m}$ .

Mimośród siły względem środka podstawy:  $e_r = |M_r/N_r| = 0.00 \text{ m}$ .



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na brzegach fundamentu:  $q_1 = 183 \text{ kPa}$ ,  $q_2 = 183 \text{ kPa}$ .

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $s = 0.17 \text{ m}$ ,  $q_s = 183.33 \text{ kPa}$ .

Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający:  $M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 183.3 + 183.3) \cdot 0.03 = 3 \text{ kNm/m}$ .

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 0.4 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

#### 9. Zbrojenie ławy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego:  $A_s = 1.0 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

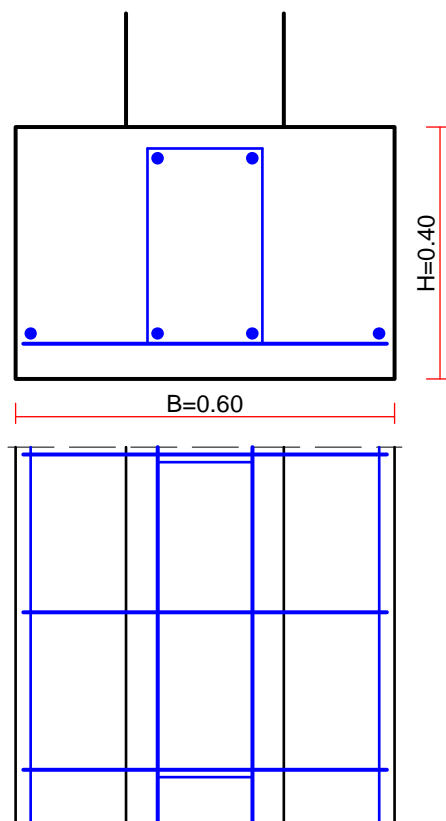
Średnica prętów:  $\varnothing = 12 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 25.0 \text{ cm}$ .

Pręty rozdzielcze:

Średnica prętów:  $\varnothing_r = 6 \text{ mm}$ , liczba prętów:  $n_r = 2$ .

Zbrojenie dodatkowe podłużne:

Pręty podłużne:  $4 \cdot \varnothing 12 \text{ mm}$ , strzemiona:  $\varnothing 6 \text{ mm}$  co  $50 \text{ cm}$ .



Ilość stali na 1 mb: 8.1 kg/m, ilość stali na całą ławę: 48 kg.  
Ilość betonu na 1 mb: 0.24 m<sup>3</sup>/m, ilość betonu na całą ławę: 1.42 m<sup>3</sup>.  
Ilość stali na 1 m<sup>3</sup> betonu: 33.7 kg/m<sup>3</sup>.

## STOPA FUNDAMENTOWA

### 2.1. Fundament nr 1

Klasa fundamentu: **stopa prostokątna**,

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**,

Położenie fundamentu względem układu globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu:  $B_x = 0.70$  m,  $B_y = 0.70$  m,

Współrzędne środka fundamentu:

$$x_{0f} = 0.00 \text{ m}, \quad y_{0f} = 0.00 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\alpha = 0.0^\circ$ .

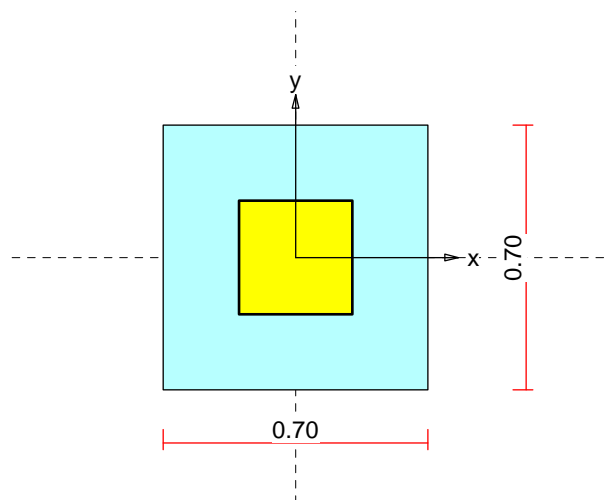
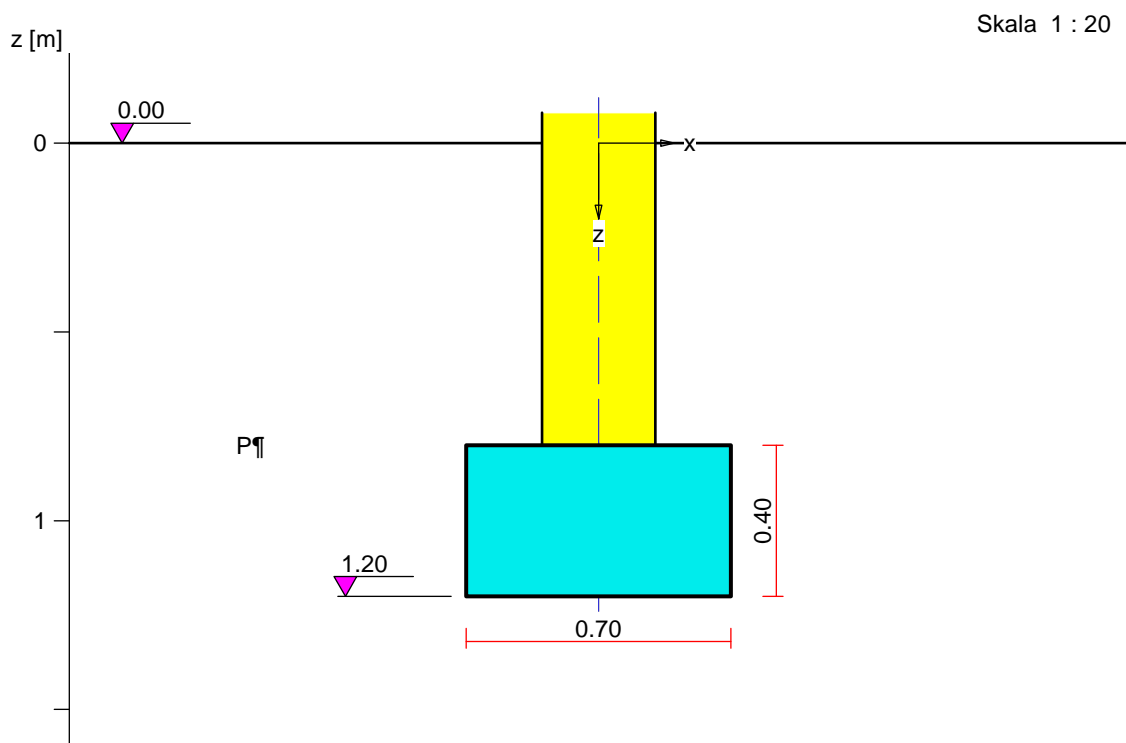
### 3. Wykopy

Liczba wykopów: 0

## FUNDAMENT 1. STOPA PROSTOKĄTNA

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna





# 1. Podłoże gruntowe

## 1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_i = 0.00$  m,

Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0.00$  m.

## 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0.00	nieokreśl.	Piasek pylasty	brak wody

## 1.3. Parametry geotechniczne występujących gruntów

Symbol	$I_D$	$I_L$	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	stopień	$c_u$	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> $u$	$M_0$	M
gruntu	[ <input type="checkbox"/> ]	[ <input type="checkbox"/> ]	[t/m <sup>3</sup> ]	wilgotn.	[kPa]	[ <sup>0</sup> ]	[kPa]	[kPa]

P	0.50	1.65	m.wilg.	0.00	30.4	61908	77385
---	------	------	---------	------	------	-------	-------

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa:  $b = 0.30 \text{ m}$ ,  $l = 0.30 \text{ m}$ ,

Współrzędne osi słupa:  $x_0 = 6.80 \text{ m}$ ,  $y_0 = 7.90 \text{ m}$ ,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\alpha = 0.00^\circ$ .

## 3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0.80 \text{ m}$ .

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[ ]
1	D	150.0	0.0	0.0	0.00	0.00	1.20

D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

## 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 14.0 \text{ mm}$ , na kierunku y:  $d_y = 14.0 \text{ mm}$ ,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5.0 cm.

W warunku na przebiecie nie uwzględniać strzemion.

## 5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 1.20 \text{ m}$

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B_x = 0.70 \text{ m}$ ,  $B_y = 0.70 \text{ m}$ ,

Wysokość:  $H = 0.40 \text{ m}$ ,

Mimośrod:  $E_x = 0.00 \text{ m}$ ,  $E_y = 0.00 \text{ m}$ .

## 6. Stan graniczny I

### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1.20	0.64	0.00

### 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B_x = 0.70 \text{ m}$ ,  $B_y = 0.70 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 1.20 \text{ m}$ .

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	E <sub>x</sub>	E <sub>y</sub>		Obc. obl.	Mom. obl.	Mom. obl.
	[kN]	[m]	[m]	[ ]	G [kN]	M <sub>Gx</sub> [kNm]	M <sub>Gy</sub> [kNm]
Fundament	4.81	0.00	0.00	1.1(0.9)	5.29	0.00	0.00
Grunt - pole 1	1.29	0.20	-0.20	1.2(0.8)	1.55	-0.31	0.31
Grunt - pole 2	1.29	-0.20	-0.20	1.2(0.8)	1.55	-0.31	-0.31
Grunt - pole 3	1.29	-0.20	0.20	1.2(0.8)	1.55	0.31	-0.31
Grunt - pole 4	1.29	0.20	0.20	1.2(0.8)	1.55	0.31	0.31

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa:  $N = 150.00 \text{ kN}$ , mimośrody wzgl. podst. fund.  $E_x = 0.00 \text{ m}$ ,  $E_y = 0.00 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_x = 0.00 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0.40 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_y = 0.00 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0.40 \text{ m}$ ,

moment:  $M_x = 0.00 \text{ kNm}$ , moment:  $M_y = 0.00 \text{ kNm}$ .

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$N_r = N + G = 150.00 + 11.50 | 8.47 = 161.50 | 158.47 \text{ kN}$ .

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 150.00 \cdot 0.00 - 0.00 \cdot 0.40 + 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -150.00 \cdot 0.00 + 0.00 \cdot 0.40 + 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ kNm.}$$

Mimośrodody sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0.00/158.47 = 0.00 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0.00/158.47 = 0.00 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0.000 + 0.000 = 0.000 \text{ m} < 0.167.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 0.70 - 2 \cdot 0.00 = 0.70 \text{ m, } B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 0.70 - 2 \cdot 0.00 = 0.70 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \sigma_{D(r)} = 1.48 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 1.20 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \sigma_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1.48 \cdot 9.81 \cdot 1.20 = 17.48 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \sigma_{u(r)} = \sigma_{u(n)} \cdot \sigma_m = 30.40 \cdot 0.90 = 27.36^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \sigma_m = 0.00 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 4.94 \quad N_C = 24.59, \quad N_D = 13.73.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \sigma_x = |H_x|/N_r = 0.00/161.50 = 0.00, \quad \text{tg } \sigma_x / \text{tg } \sigma_{u(r)} = 0.0000/0.5175 = 0.000,$$

$$i_{Bx} = 1.00, \quad i_{Cx} = 1.00, \quad i_{Dx} = 1.00.$$

$$\text{tg } \sigma_y = |H_y|/N_r = 0.00/161.50 = 0.00, \quad \text{tg } \sigma_y / \text{tg } \sigma_{u(r)} = 0.0000/0.5175 = 0.000,$$

$$i_{By} = 1.00, \quad i_{Cy} = 1.00, \quad i_{Dy} = 1.00.$$

Ciężar objęściowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\sigma_{B(n)} \cdot \sigma_m \cdot g = 1.65 \cdot 0.90 \cdot 9.81 = 14.57 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0.25 \cdot B'_y/B'_x = 0.75, \quad m_C = 1 + 0.3 \cdot B'_y/B'_x = 1.30, \quad m_D = 1 + 1.5 \cdot B'_y/B'_x = 2.50$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \sigma_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \sigma_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 312.43 \text{ kN.}$$

$$Q_{fNBy} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \sigma_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \sigma_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 312.43 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 161.50 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0.81 \cdot 312.43 = 253.07 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

## 7. Stan graniczny II

### 7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

$$\text{Osiadanie pierwotne: } s' = 0.23 \text{ cm.}$$

$$\text{Osiadanie wtórne: } s'' = 0.00 \text{ cm.}$$

$$\text{Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: } \sigma = 0.$$

$$\text{Osiadanie: } s = s' + \sigma \cdot s'' = 0.23 + 0 \cdot 0.00 = 0.23 \text{ cm,}$$

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

### 7.2. Szczegółowe wyniki osiadania fundamentu

Nr warstwy	Poziom stropu	Grubość warstwy	Napr. pierwotne	Napr. wtórne	Napr. dodatk.	Osiadanie pierwotne	Osiadanie wtórne	Osiadanie sumaryczne
	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[cm]	[cm]	[cm]
1	0.0	0.13	1	0	0	0.00	0.00	0.00
2	0.1	0.13	3	0	0	0.00	0.00	0.00
3	0.3	0.13	5	0	0	0.00	0.00	0.00
4	0.4	0.13	8	0	0	0.00	0.00	0.00
5	0.5	0.13	10	0	0	0.00	0.00	0.00
6	0.7	0.13	12	0	0	0.00	0.00	0.00
7	0.8	0.13	14	0	0	0.00	0.00	0.00
8	0.9	0.13	16	0	0	0.00	0.00	0.00

9	1.1	0.13	18	0	0	0.00	0.00	0.00
10	1.2	0.14	21	0	226	0.05	0.00	0.05
11	1.3	0.14	23	0	173	0.04	0.00	0.04
12	1.5	0.14	25	0	133	0.03	0.00	0.03
13	1.6	0.14	27	0	102	0.02	0.00	0.02
14	1.8	0.14	30	0	79	0.02	0.00	0.02
15	1.9	0.14	32	0	62	0.01	0.00	0.01
16	2.0	0.14	34	0	50	0.01	0.00	0.01
17	2.2	0.14	36	0	40	0.01	0.00	0.01
18	2.3	0.14	39	0	33	0.01	0.00	0.01
19	2.5	0.14	41	0	28	0.01	0.00	0.01
20	2.6	0.14	43	0	23	0.01	0.00	0.01
21	2.7	0.14	45	0	20	0.00	0.00	0.00
22	2.9	0.14	48	0	17	0.00	0.00	0.00
23	3.0	0.14	50	0	15	0.00	0.00	0.00
					Suma	0.23	0.00	0.23

Uwaga: Wartości naprężeń są średnimi wartościami naprężeń w warstwie

## 8. Wymiarowanie fundamentu

### 8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebiecie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca V [kN]	Nośność betonu V <sub>r</sub> [kN]	Nośność strzemion V <sub>s</sub> [kN]
* 1	1	0	221	-

### 8.2. Sprawdzenie stopy na przebiecie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

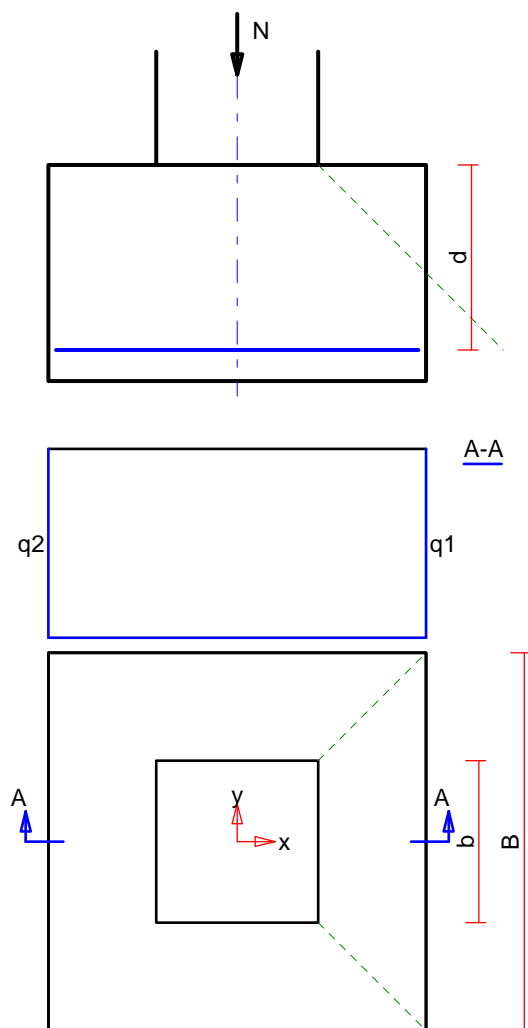
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 150$  kN,

momenty:  $M_{xr} = 0.00$  kNm,  $M_{yr} = 0.00$  kNm.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0.00$  m,  $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0.00$  m.



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 306 \text{ kPa}, \quad q_2 = 306 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $c = -0.14 \text{ m}$ ,  $q_c = 306 \text{ kPa}$ .

Przebiecie stopy w przekroju 1:

$$\text{Siła ścinająca: } V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 0 \text{ kN}.$$

$$\text{Nośność betonu na ścinanie: } V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0.30+0.34) \cdot 0.34 \cdot 1000 = 221 \text{ kN}.$$

$$V_{Sd} = 0 \text{ kN} < V_{Rd} = 221 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

### 8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

Nr obc.	Kierunek	Przekrój	Moment zginający	Nośność przekroju
			$M \text{ [kNm]}$	$M_r \text{ [kNm]}$
* 1	x	1	6	30
	y	1	6	29

Uwaga: Momenty zginające wyznaczono metodą wsporników prostokątnych.

### 8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku x

Zestawienie obciążeń:

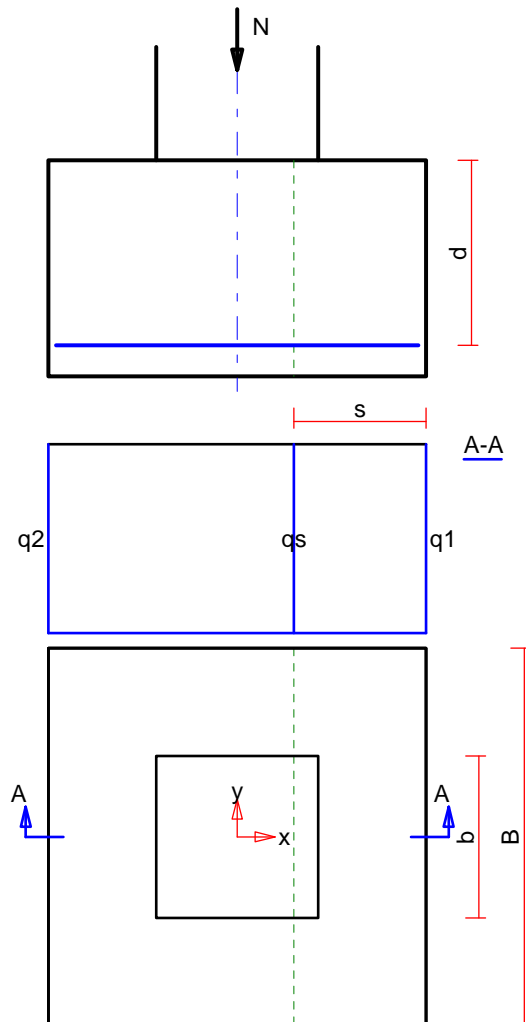
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 150 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0.00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 0.00 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0.00 \text{ m}$ ,  $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0.00 \text{ m}$ .



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$q_1 = 306 \text{ kPa}$ ,  $q_2 = 306 \text{ kPa}$ .

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $s = 0.24 \text{ m}$ ,  $q_s = 306 \text{ kPa}$ .

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot b \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 306 + 306) \cdot 0.70 \cdot 0.06 / 6 = 6 \text{ kNm}$ .

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 1.0 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 4.6 \text{ cm}^2$ .

$A_s = 1.0 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 4.6 \text{ cm}^2$ .

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

#### 8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku y

Zestawienie obciążeń:

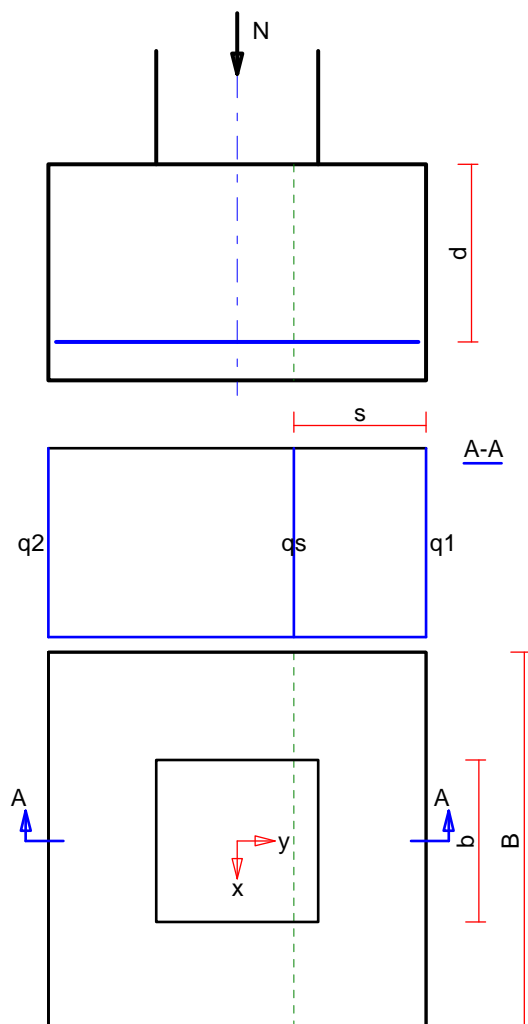
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 150 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0.00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 0.00 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0.00 \text{ m}$ ,  $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0.00 \text{ m}$ .



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$q_1 = 306 \text{ kPa}$ ,  $q_2 = 306 \text{ kPa}$ .

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $s = 0.24 \text{ m}$ ,  $q_s = 306 \text{ kPa}$ .

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot b \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 306 + 306) \cdot 0.70 \cdot 0.06 / 6 = 6 \text{ kNm}$ .

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 1.0 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 4.6 \text{ cm}^2$ .

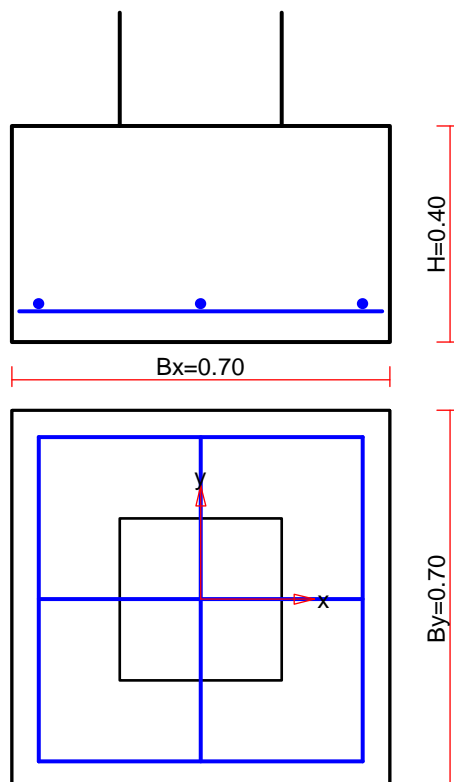
$A_s = 1.0 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 4.6 \text{ cm}^2$ .

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

## 9. Zbrojenie stopy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Średnica prętów:  $\square = 14 \text{ mm}$ .  
 Konieczna liczba prętów:  $L_{xs} = 3$ .  
 Przyjęta liczba prętów:  $L_{xr} = 3$  co  $30.0 \text{ cm}$ .  
 Zbrojenie główne na kierunku y:  
 Średnica prętów:  $\square = 14 \text{ mm}$ .  
 Konieczna liczba prętów:  $L_{ys} = 3$ .  
 Przyjęta liczba prętów:  $L_{yr} = 3$  co  $30.0 \text{ cm}$ .



Ilość stali: 4 kg.  
 Ilość betonu:  $0.20 \text{ m}^3$ .  
 Ilość stali na  $1 \text{ m}^3$  betonu:  $22.1 \text{ kg/m}^3$ .

## PŁYTA FUNDAMENTOWA

Dane konstrukcji

### 1.1. Dane płyt

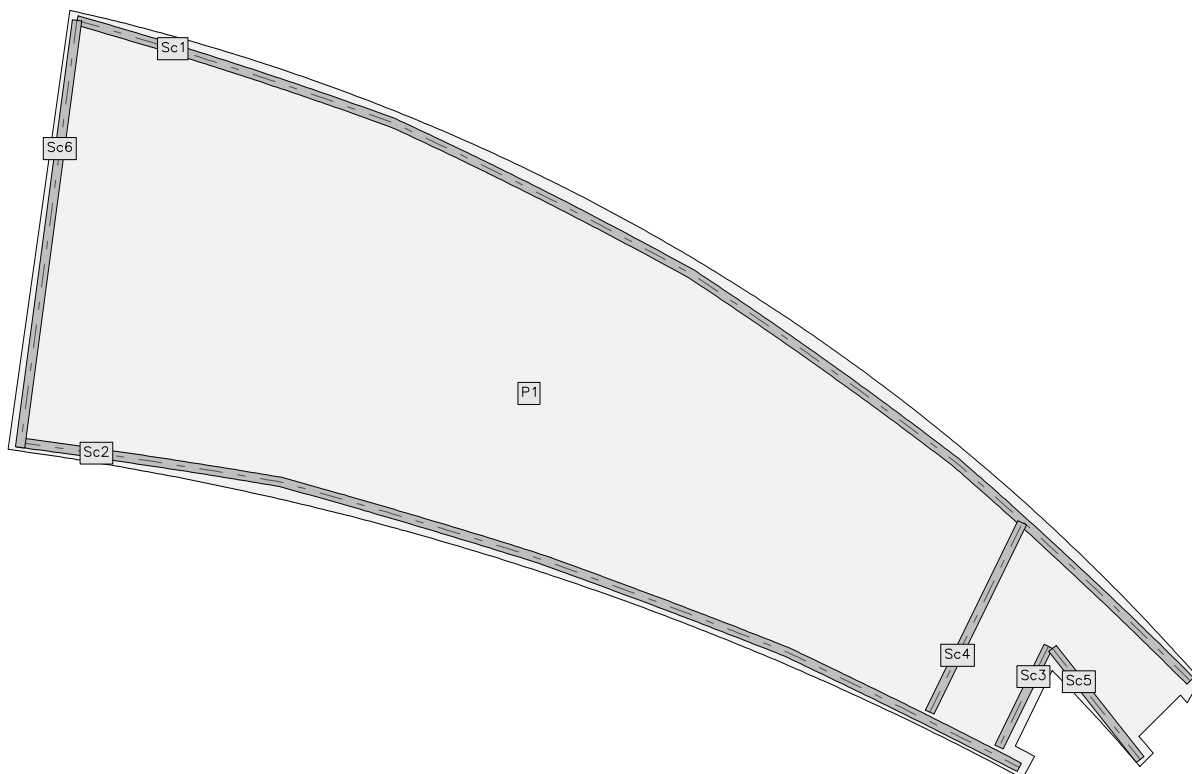
Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	400mm	180.44m <sup>2</sup>	0.00m	C25/30

### 1.2. Dane ścian

Symbol	Grubość	wys. $L_d$	wys. $L_g$	Całk. długość	Materiał	Typ połączenia
1	200mm	3.00m	-	27.76m	C25/30	przegubowe
2	200mm	3.00m	-	22.42m	C25/30	przegubowe
3	200mm	3.00m	-	2.37m	C25/30	przegubowe
4	200mm	3.00m	-	4.46m	C25/30	przegubowe
5	200mm	3.00m	-	3.00m	C25/30	przegubowe
6	200mm	3.00m	-	9.13m	C25/30	przegubowe

### 1.3. Model konstrukcyjny





#### 1.4. Lista materiałów

beton C25/30

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie  $f_{c,cube}^G = 30 \text{ MPa}$

Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie  $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$

Moduł Younga  $E = 31.48 \text{ GPa}$

Współczynnik Poissona  $\nu = 0.20$

Współczynnik rozszerzalności term.  $\alpha_T = 0.000010 \text{ 1/K}$

Gęstość  $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

stal A-III

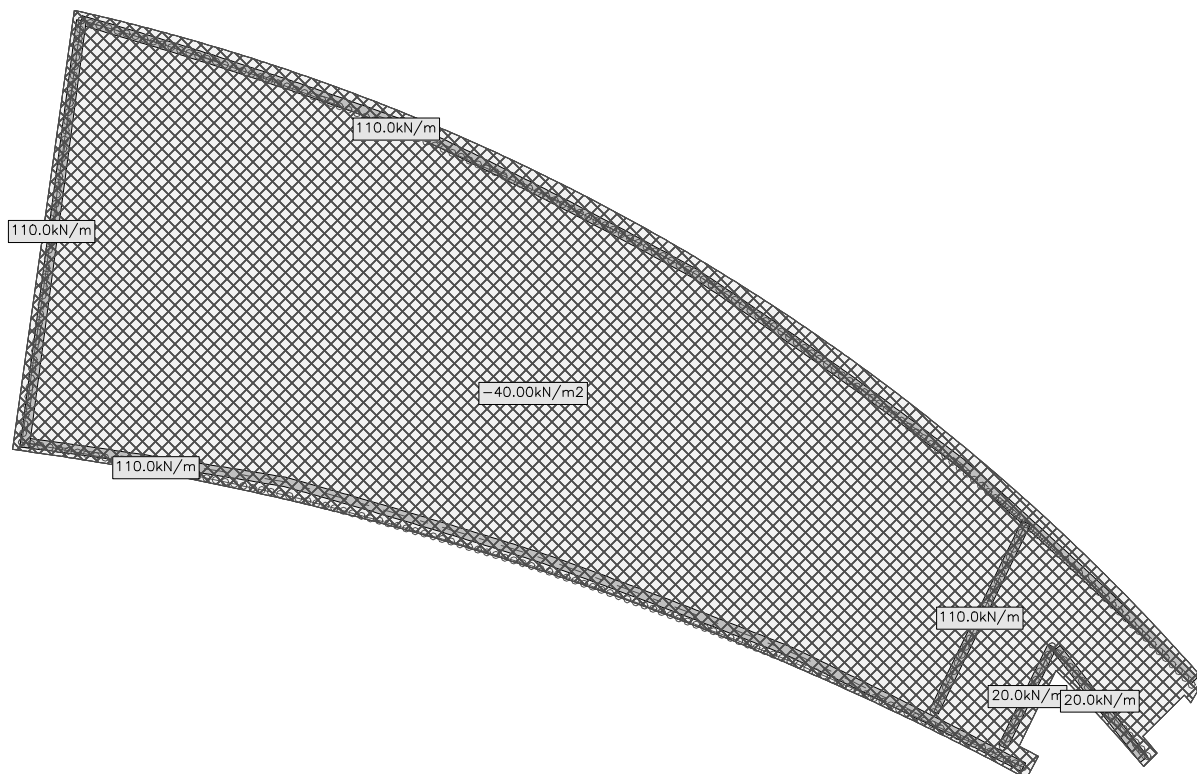
Obliczeniowa granica plastyczności  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$

Moduł Younga  $E = 200 \text{ GPa}$

Gęstość  $\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

#### 1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



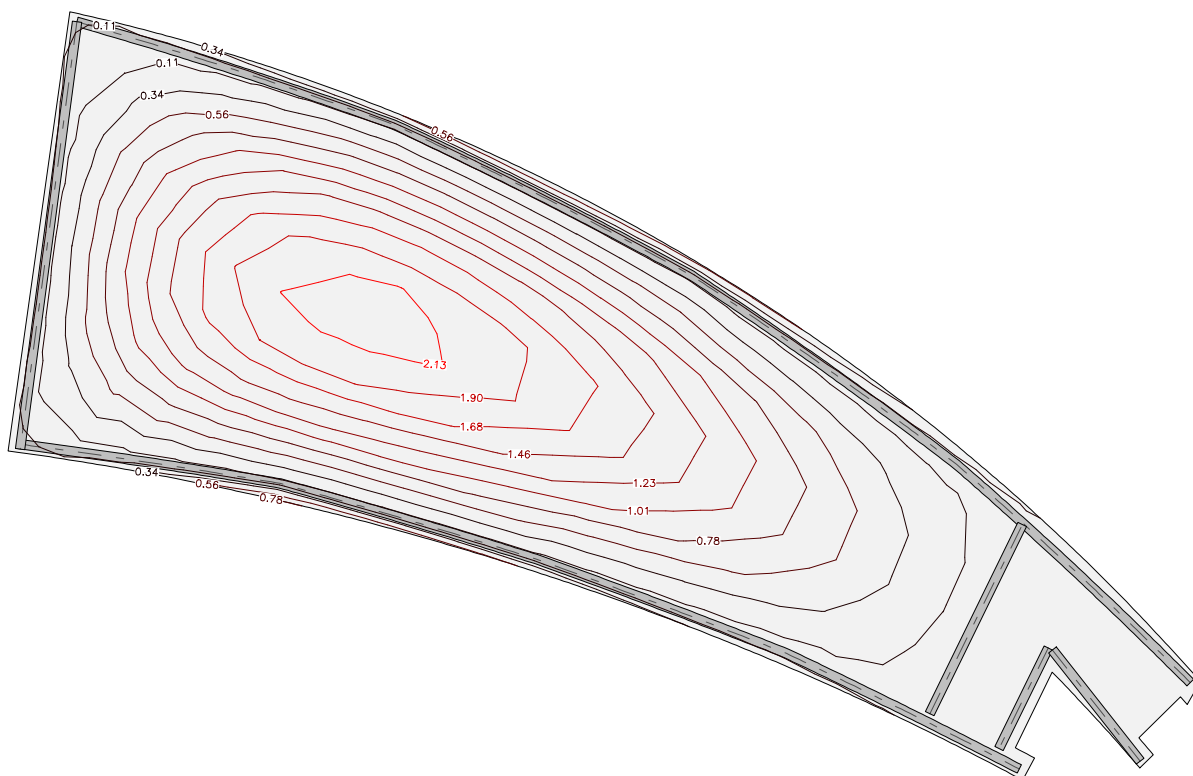
## 2. Analiza

2.1. Obwiednie przemieszczeń i miarodajne momenty zginające w płycie  
(obc. obliczeniowe)

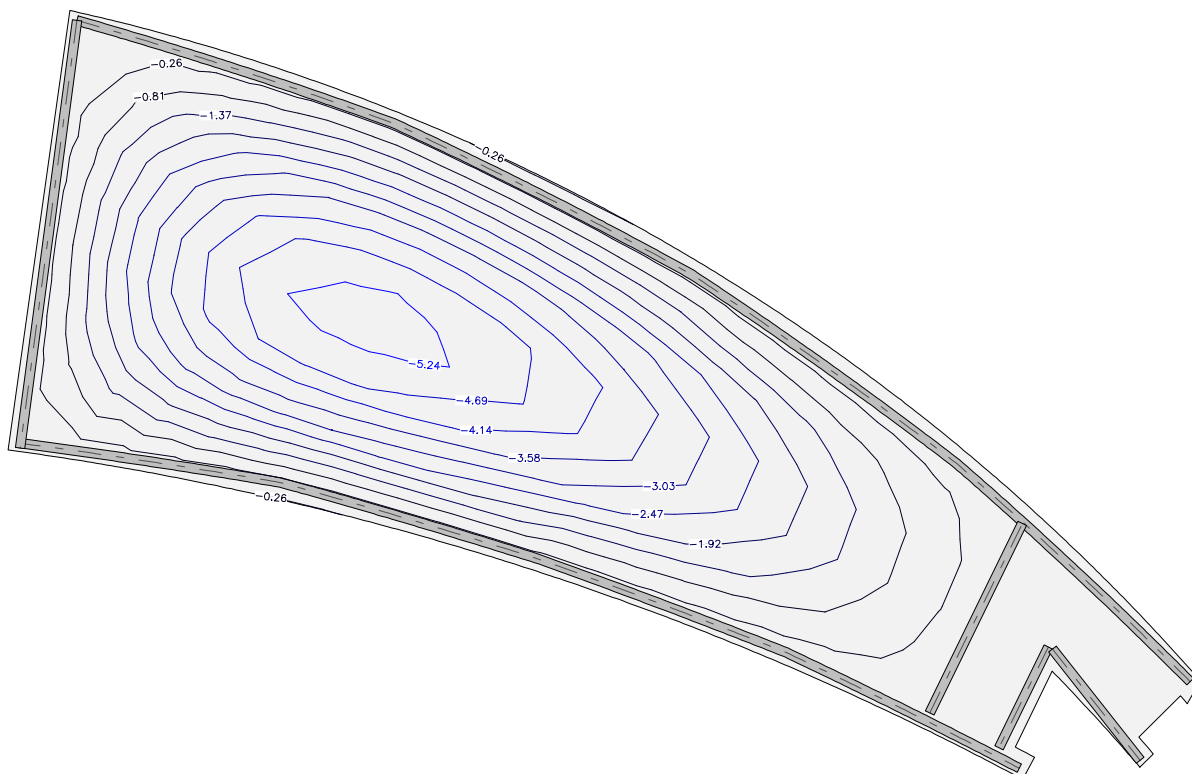
(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

2.2. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

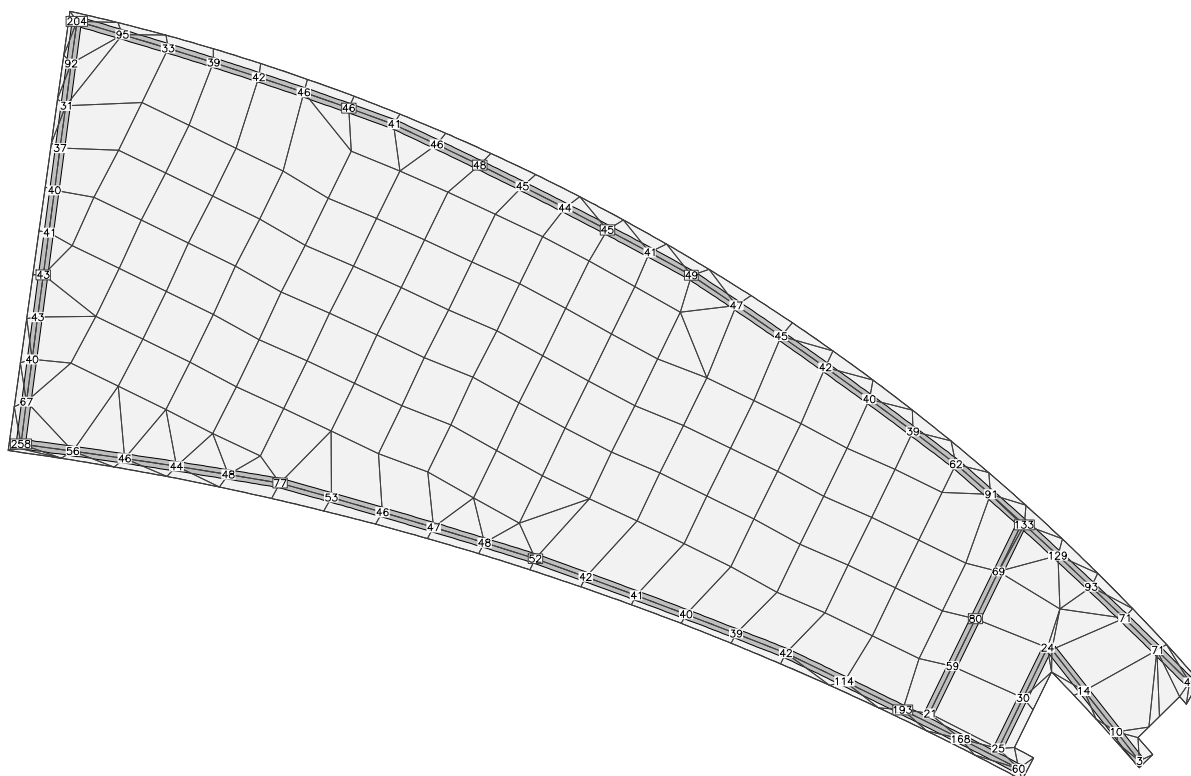


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

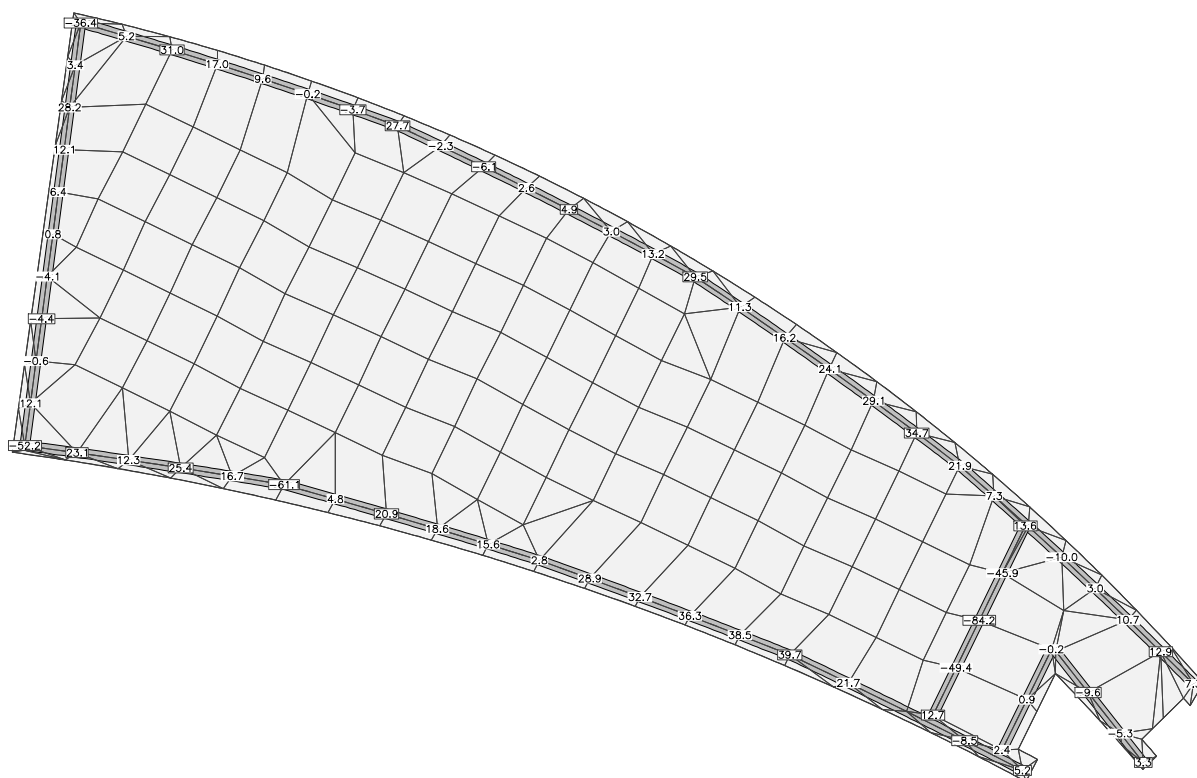


### 2.3. Reakcje R

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

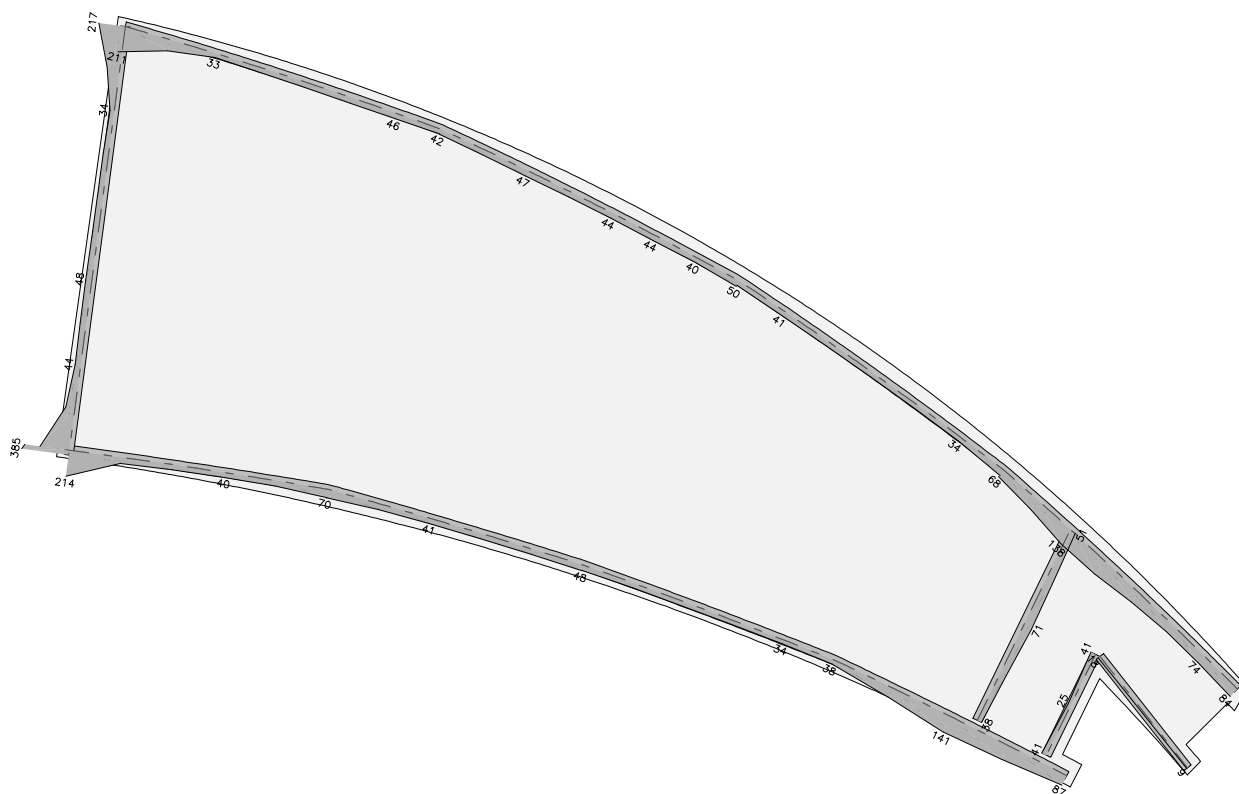


Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

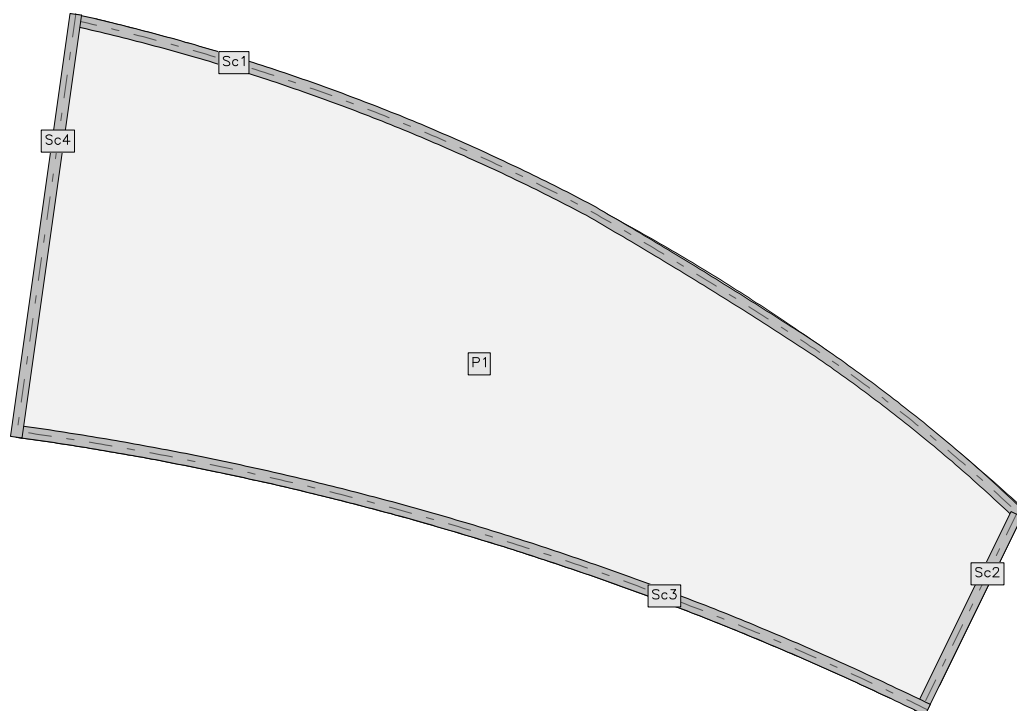


## 2.5. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160







#### 1.4. Lista materiałów

beton C25/30

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie

$f_{c,cube}^G = 30 \text{ MPa}$

Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie

$f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$

Moduł Younga  $E = 31.48 \text{ GPa}$

Współczynnik Poissona  $\nu = 0.20$

Współczynnik rozszerzalności term.

$\alpha_T = 0.000010 \text{ 1/K}$

Gęstość  $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

stal A-III

Obliczeniowa granica plastyczności

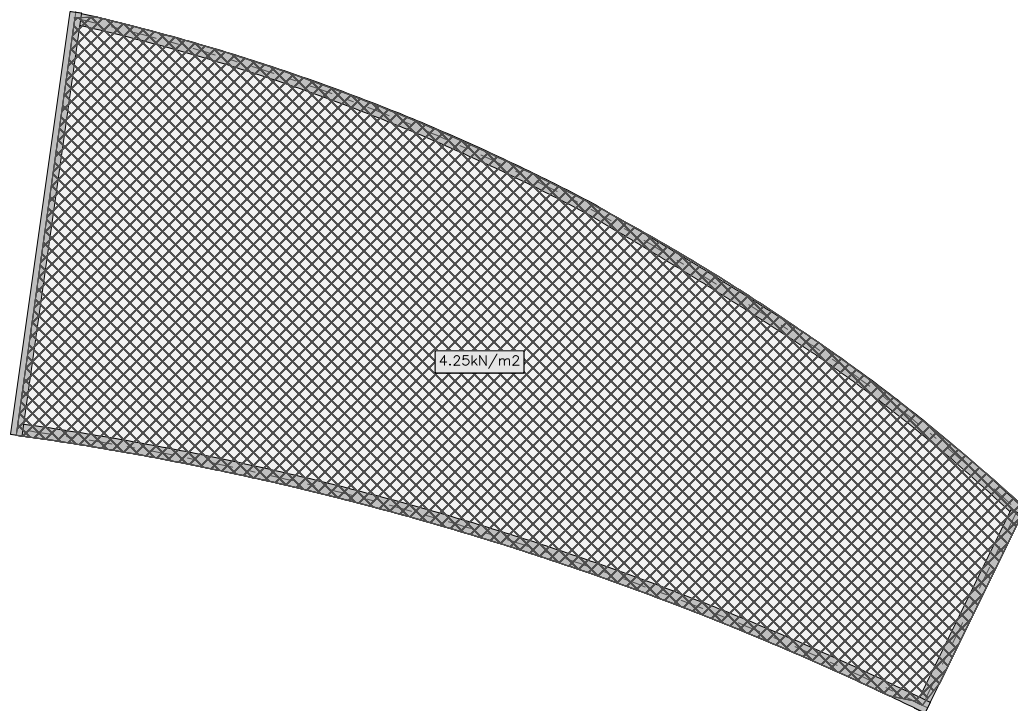
$f_{yd} = 350 \text{ MPa}$

Moduł Younga  $E = 200 \text{ GPa}$

Gęstość  $\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

#### 1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



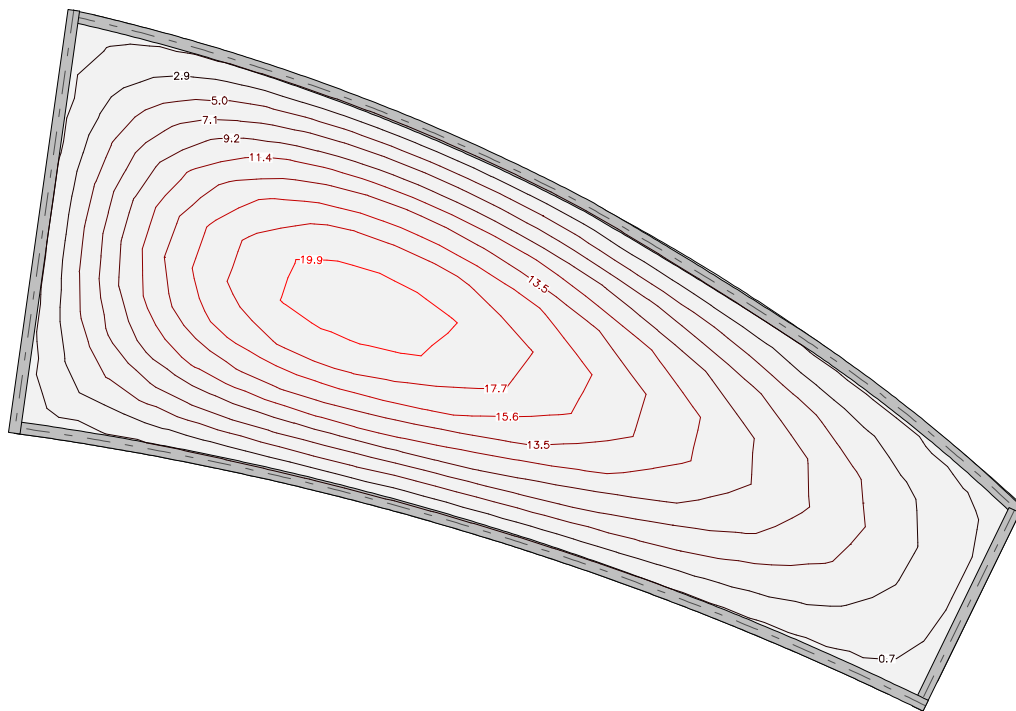
## 2. Analiza

2.1. Obwiednie przemieszczeń i miarodajne momenty zginające w płycie  
(obc. obliczeniowe)

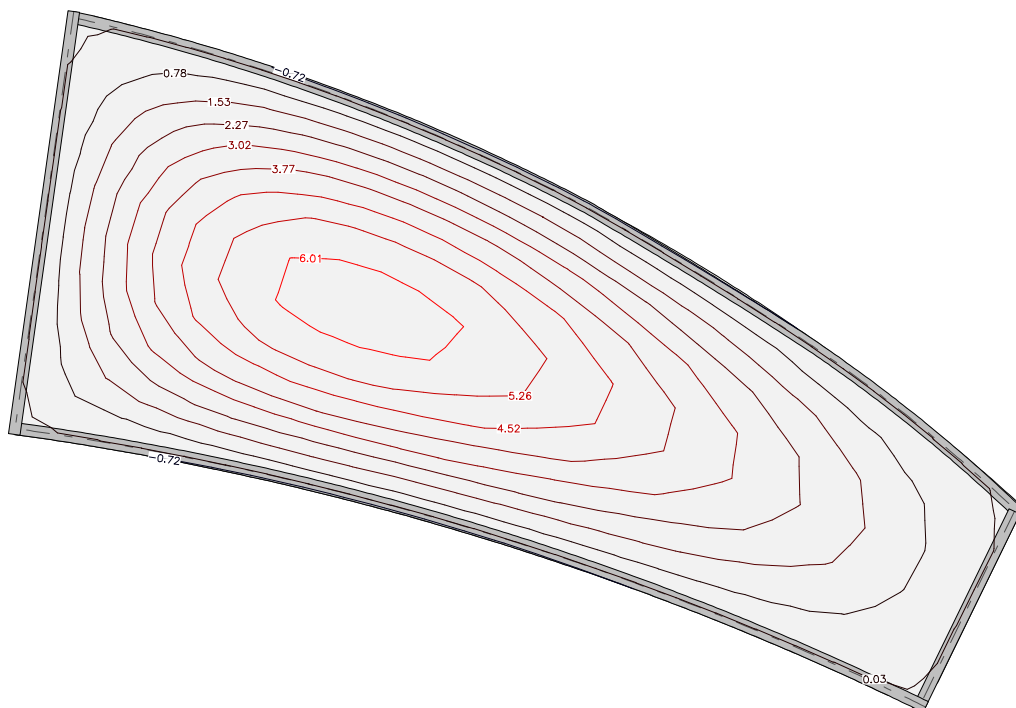
(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

2.2. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

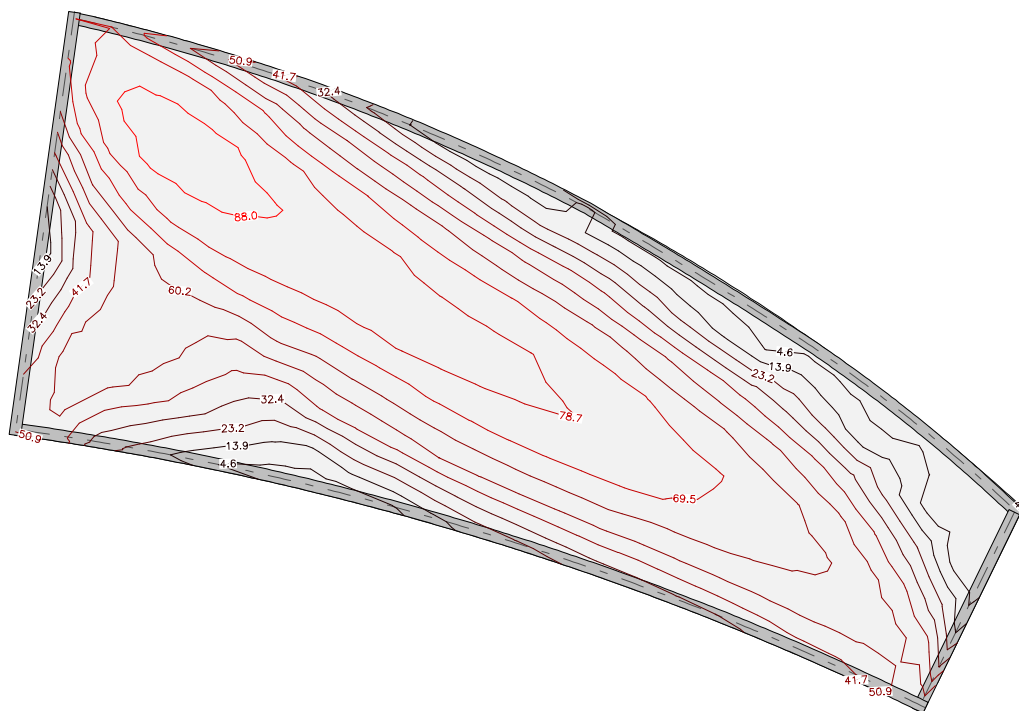


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

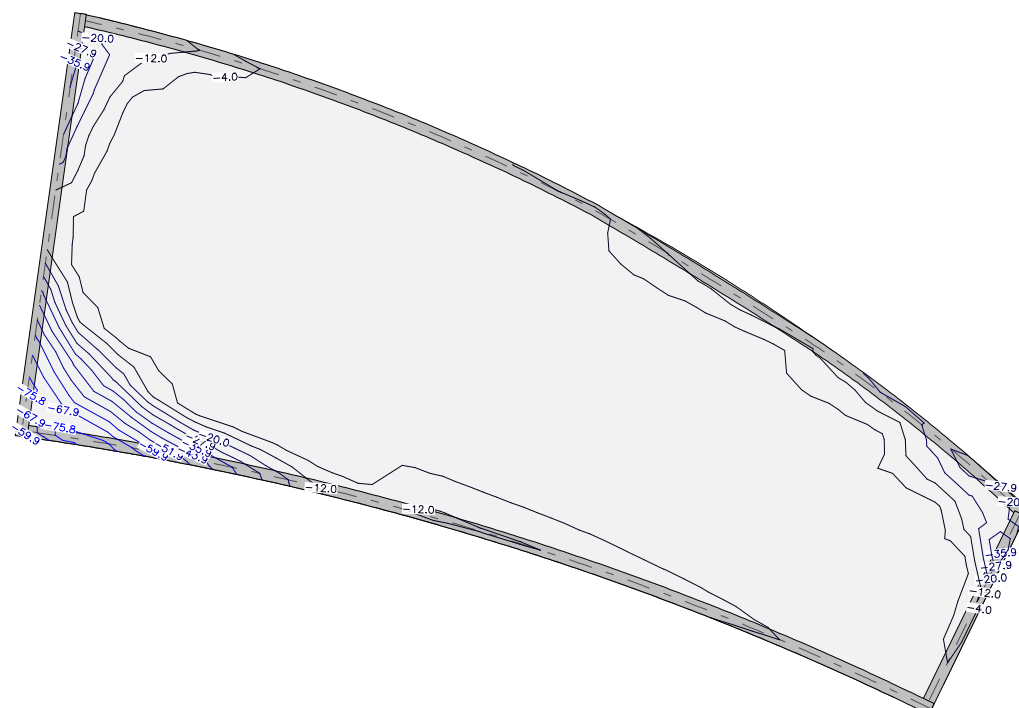


2.3. Płyty - miarodajne momenty zginające  $M_x$   
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

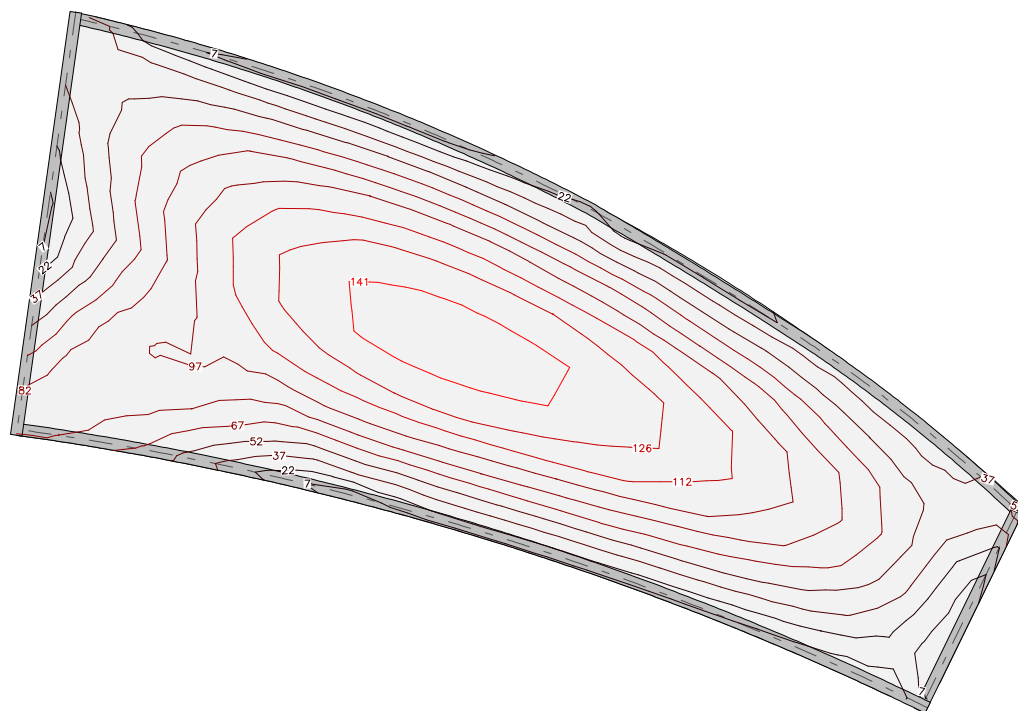




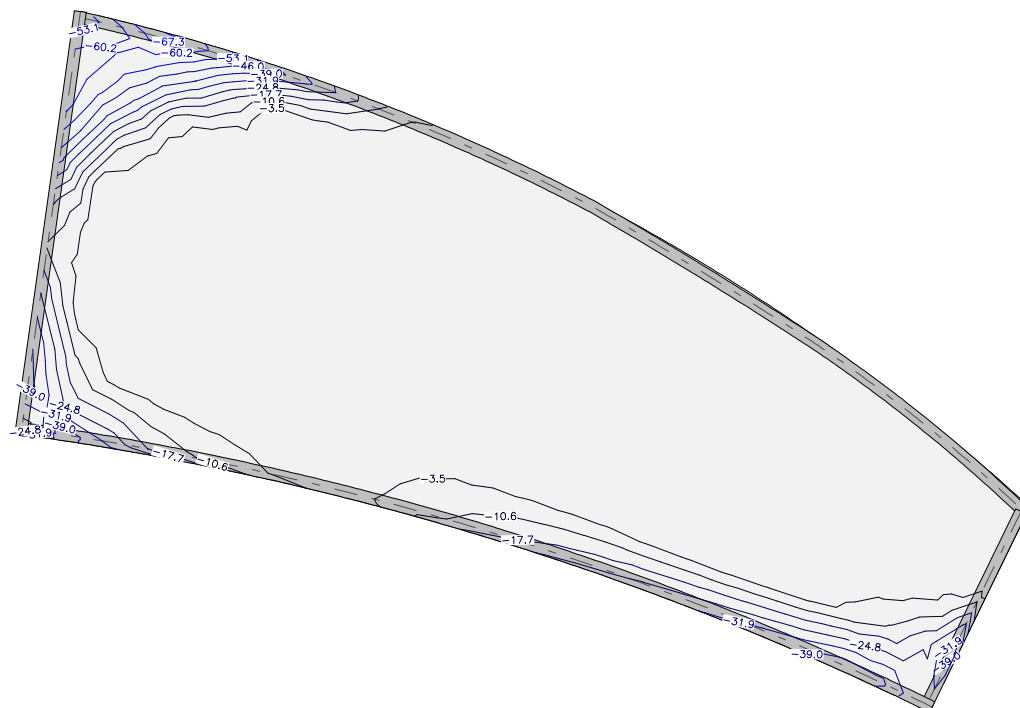
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160



2.4. Płyty - miarodajne momenty zginające  $M_y$   
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

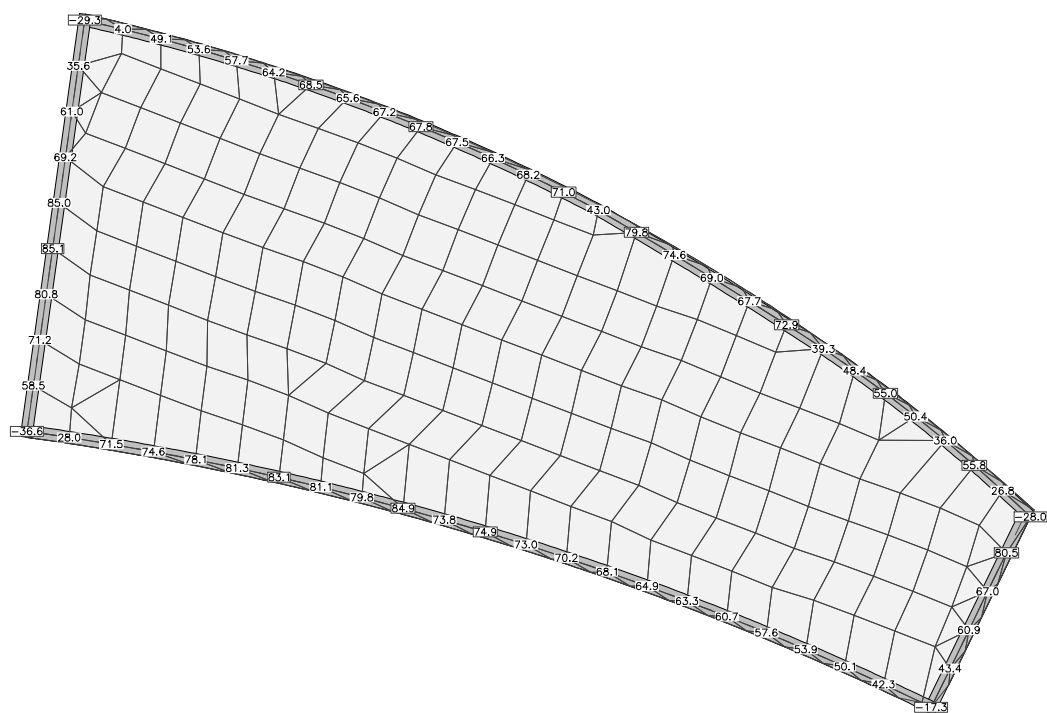


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

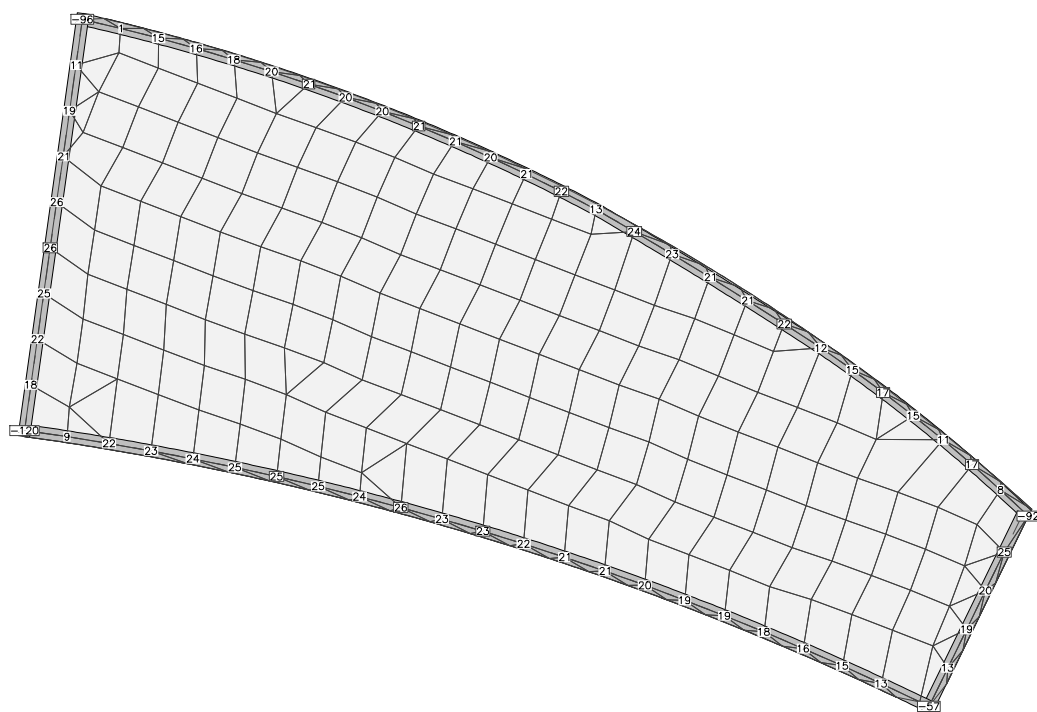


## 2.5. Reakcje R

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160



Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160



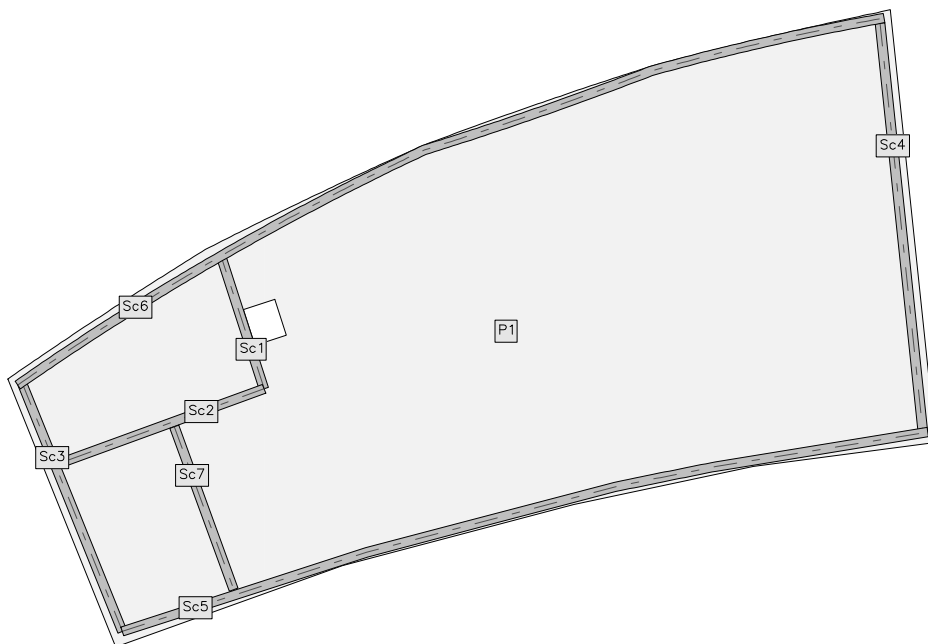
#### 4.3. PŁYTA STROPOWA W POZ.1

Dane konstrukcji

##### 1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	240mm	151.48m <sup>2</sup>	0.00m	C25/30

##### 1.2. Model konstrukcyjny



##### 1.3. Lista materiałów

beton C25/30

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie

$$f_{c,cube}^G = 30 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie

$$f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$$

Moduł Younga  $E = 31.48 \text{ GPa}$

Współczynnik Poissona  $\nu = 0.20$

Współczynnik rozszerzalności term.

$$\alpha_T = 0.000010 \text{ 1/K}$$

Gęstość  $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

stal A-III

Obliczeniowa granica plastyczności

$$f_{yd} = 350 \text{ MPa}$$

Moduł Younga  $E = 200 \text{ GPa}$

Gęstość  $\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

##### 1.4. Grupy obciążeń

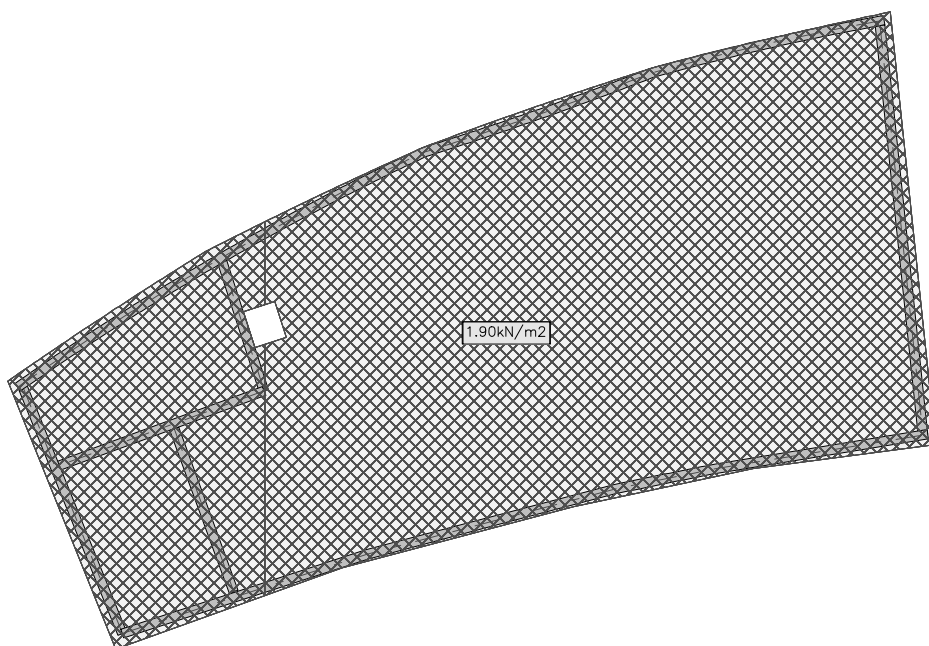
Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\alpha_{f1}$	$\alpha_{f2}$	$\alpha_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1.1	1	1
A	Stałe	stałe		1	1	1

##### 1.5. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	$\alpha_{f1}$	$\alpha_{f2}$	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1	1	1.90kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"
2	A	cała płyta	1	1	3.00kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"
3	A	cała płyta	1	1	2.80kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"

##### 1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



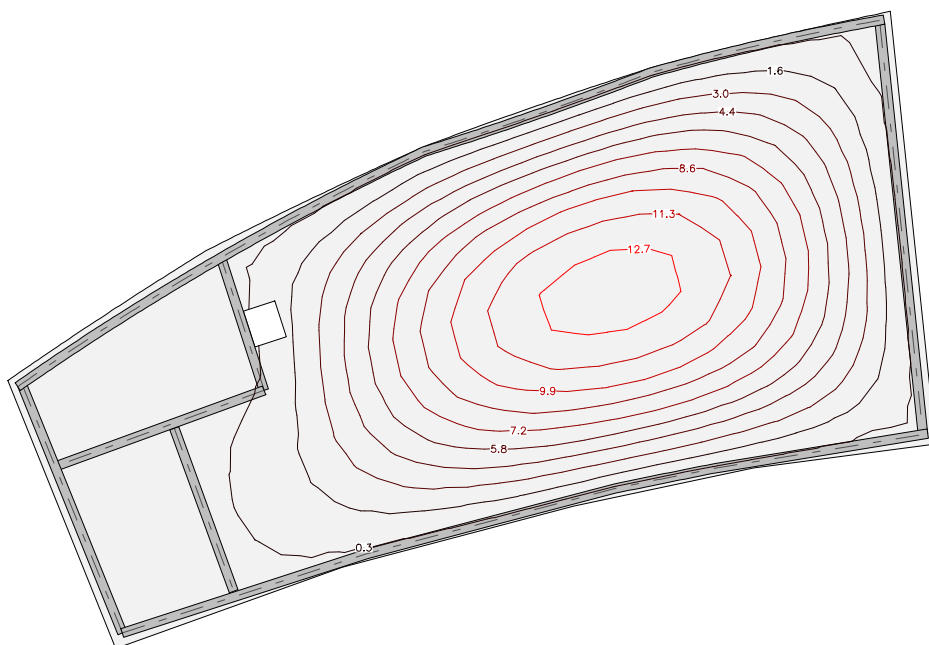
## 2. Analiza

2.1. Obwiednie przemieszczeń i miarodajne momenty zginające w płycie  
(obc. obliczeniowe)

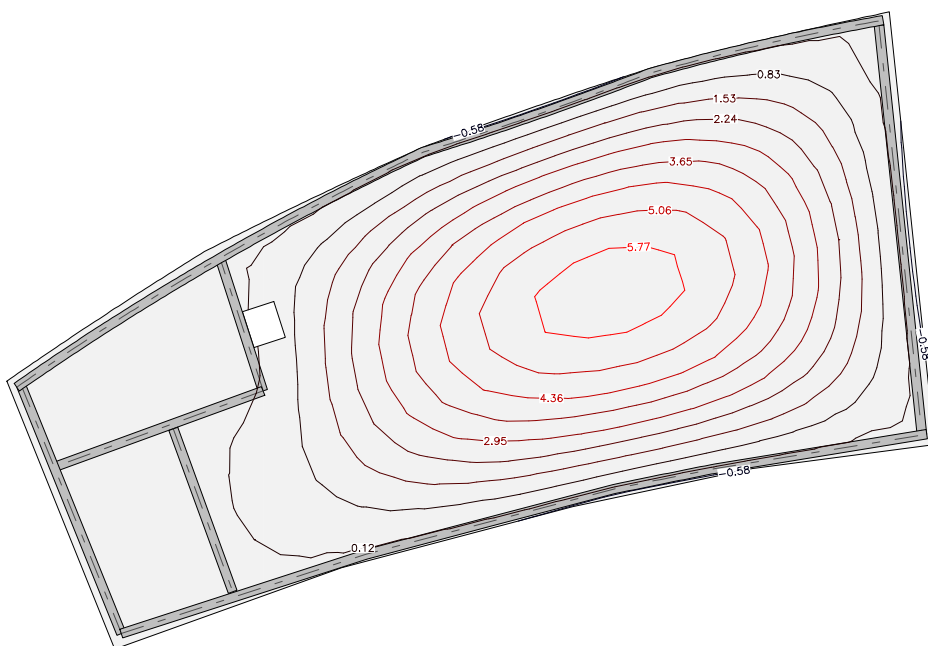
(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

2.2. Płyty - przemieszczenia w

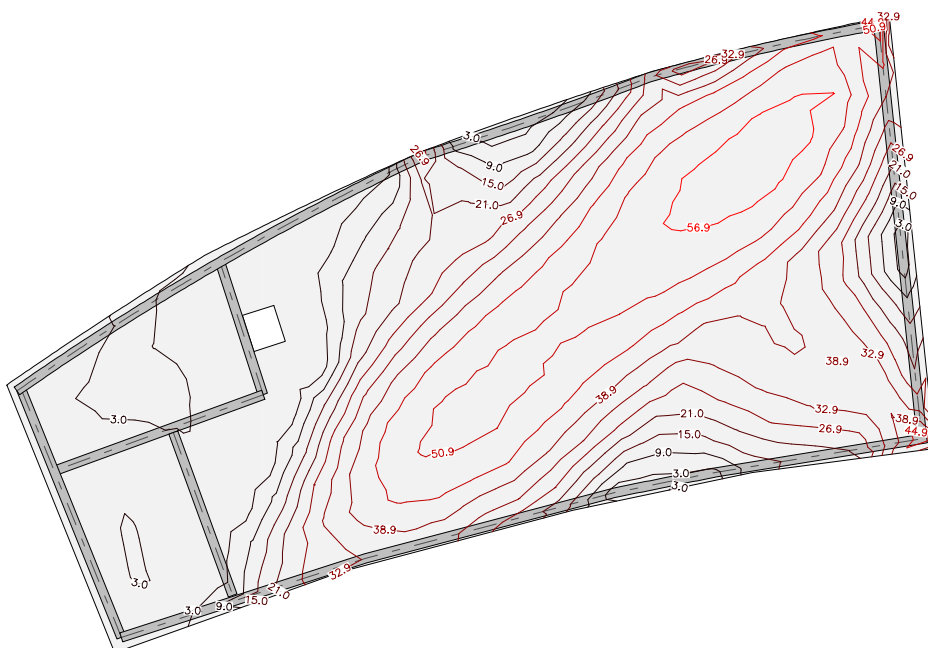
Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160



Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160

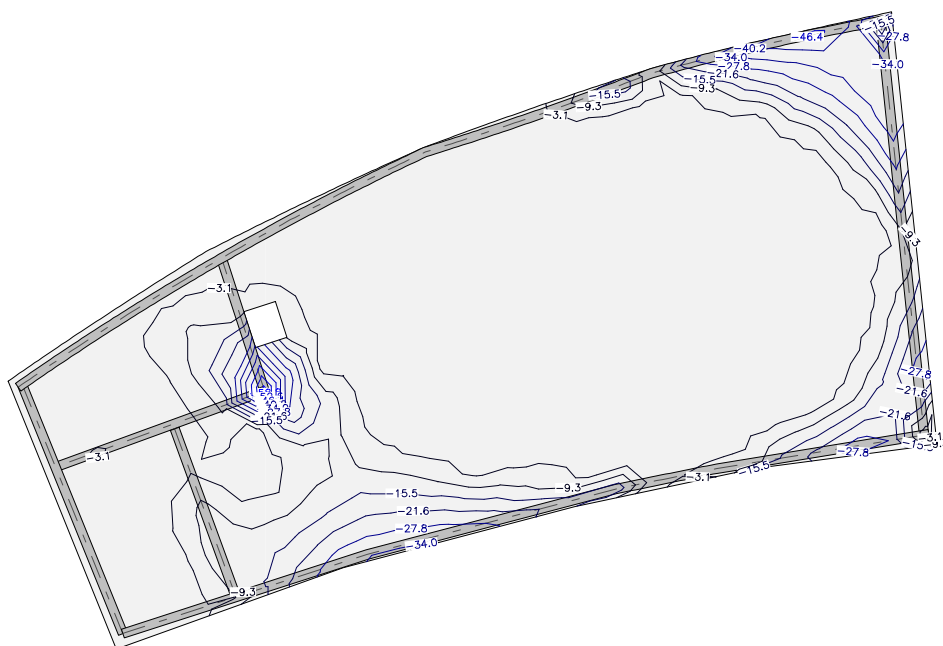


2.3. Płyty - miarodajne momenty zginające  $M_x$   
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:160





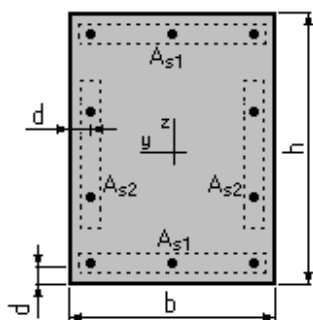
#### 4.4. SŁUP

Projektowanie przekroju dla dwukierunkowego ściskania mimośrodowego

##### 1. Założenia:

- Beton klasy B37,  $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-IIIIN  $f_{yk} = 490,0$  (MPa)
- Struktura o węzłach nieprzesuwnych
- Wysokość słupa  $l = 4,0$  (m)
- Długość obliczeniowa  $l_0 = 4,0$  (m)
- Względny udział obciążeń długotrwałych  $N_d/N = 0,80$
- Współczynnik pełzania betonu  $\phi_p = 2,46$

##### 2. Przekrój:



$b = 25,0$  (cm)  
 $h = 40,0$  (cm)  
 $d = 5,0$  (cm)



### 3. Przypadki obciążeniowe:

Przypadek N <sup>o</sup>	N (kN)	M <sub>y</sub> (kN*m)	M <sub>z</sub> (kN*m)
1.	1200,00	50,00	50,00

Numer przypadku wymiarującego: 1

### 4. Wyniki:

Rzeczywista powierzchnia prętów zbrojeniowych:

<b>A<sub>s1</sub> = 9,8 (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>A<sub>s2</sub> = 9,8 (cm<sup>2</sup>)</b>
2 $\phi$ 25 = 9,8 (cm <sup>2</sup> )	2 $\phi$ 25 = 9,8 (cm <sup>2</sup> )

Rozkład prętów zbrojeniowych:

Przekrój zbrojony prętami  $\phi$  25  
 Całkowita liczba prętów w przekroju = 8  
 Liczba prętów na boku b = 2  
 Liczba prętów na boku h = 4  
 Rzeczywista powierzchnia zbrojenia = 39,3 (cm<sup>2</sup>)

Stopień zbrojenia  $\mu$  = 3,93 (%)  
 - minimalny  $\mu_{\min}$  = 0,43 (%)      maksymalny  $\mu_{\max}$  = 4,00 (%)

Analiza przypadków obciążeniowych:

<b>Przypadek N<sup>o</sup> 1   N = 1200,00 (kN)</b>	<b>M<sub>y</sub> = 50,00 (kN*m)</b>	<b>M<sub>z</sub> = 50,00 (kN*m)</b>
Momenty obliczeniowe	M <sub>y</sub> = 76,98 (kN*m)	M <sub>z</sub> = 93,07 (kN*m)
	<i>Względem Y:</i>	<i>Względem Z:</i>
Smukłość słupa	$\lambda_y = 34,6 > 25$	$\lambda_z = 55,4 > 25$
Mimośród statyczny siły podłużnej	e <sub>s</sub> = 4,2 (cm)	e <sub>s</sub> = 4,2 (cm)
Mimośród niezamierzony	e <sub>n</sub> = 1,3 (cm)	e <sub>n</sub> = 1,0 (cm)
Mimośród początkowy	e <sub>0</sub> = 5,5 (cm)	e <sub>0</sub> = 5,2 (cm)
Siła krytyczna	N <sub>kr</sub> = 8411,84 (kN)	N <sub>kr</sub> = 3594,48 (kN)
Mimośród obliczeniowy e = $\eta \cdot e_0$	e = 6,4 (cm)	e = 7,8 (cm)

Nośność elementu : N<sub>n</sub> = 1437,85 (kN)  
 Stopień wykorzystania nośności = 87,5 (%)

Koniec Obliczeń

Projektant:  
mgr inż. Mariusz Pikus  
Upr. Bud. MAZ/0082/PWOK/05

Weryfikator:  
mgr inż. Piotr Adamski  
Upr. Bud. LUB/0039/POOK/06