

## Spis treści

<b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW .....</b>	<b>4</b>
<b>ROZDZIAŁ 1: OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI.....</b>	<b>5</b>
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	5
2. ZAKRES OPRACOWANIA. ....	5
3. PODSTAWA OPRACOWANIA. ....	5
4. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU.....	5
4.1. Obciążenia śniegiem. ....	5
4.2. Obciążenia wiatrem. ....	6
4.3. Materiały konstrukcyjne.....	7
4.4. Obliczenia statyczne.....	7
4.5. Ustrój konstrukcyjny budynku. ....	7
5. WARUNKI GRUNTOWE.....	8
5.1. Warunki gruntowo – wodne.....	8
5.2. Warunki geotechniczne – parametry charakterystyczne. ....	8
5.3. Kategoria geotechniczna.....	9
5.4. Posadowienie. ....	9
6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE. ....	9
6.1. Fundamenty i ściany fundamentowe. ....	9
6.2. Ściany konstrukcyjne kondygnacji nadziemnych. ....	9
6.3. Słupy.....	9
6.4. Podciąg, nadproża, wieńce.....	9
6.5. Stropy.....	10
6.6. Dach.....	10
7. OBLICZENIA STATYCZNE.....	10
<b>ROZDZIAŁ 2: CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>59</b>
1. SPIS RYSUNKÓW:.....	59

# OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

13.01.2025

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725). **OŚWIADCZAM**, że Projekt Techniczny BUDOWA BUDYNKU WYDZIAŁU KOMUNIKACJI STAROSTWA POWIATOWEGO W WOŁOMINIE PRZY UL. KOBYŁKOWSKIEJ NA DZ.EW. 153/4 i153/1 Z OBRĘBU WOŁOMIN 18, sporządzony jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz jest zgodny projektem zagospodarowania terenu, projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

Projektant w specjalności konstrukcji mgr inż. Bronisław Karcz	Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej MAZ/2081/PWOOK/13	
Sprawdzający w specjalności konstrukcji mgr inż. Marek Czapski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej Wa-70/97	

# Rozdział 1: OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

## 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest budowa budynku biurowego Wydziału Komunikacji Starostwa Powiatowego w Wołominie. Inwestycja polega na budowie budynku o dwóch kondygnacjach nadziemnych. Budynek zaprojektowano w kształcie zbliżonym do prostokąta. Budynek komunikacyjnie będzie połączony przez nowoprojektowany łącznik z budynkiem istniejącym Starostwa Powiatowego w Wołominie.

Rzut budynku ma kształt zbliżony do prostokąta, wymiary zewnętrzne w osiach ścian zewnętrznych 39,11 x 16,42 m.

## 2. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem rozwiązania konstrukcyjno materiałowe podstawowych elementów konstrukcyjnych, przewidziane w ramach projektu technicznego.

Wykonane w ramach projektu technicznego obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dotyczą rozwiązania zagadnień konstrukcyjno-materiałowych podstawowych elementów konstrukcyjnych obiektu oraz jego posadowienia. Projekt zawiera również szczegółowe wymiarowanie elementów konstrukcyjnych oraz detali konstrukcyjnych.

Opracowanie należy rozpatrywać łącznie z projektami architektury oraz projektami innych branż.

Konstrukcję budynku biurowego zaprojektowano jako murowano – żelbetową –ściany murowane wzmocnione słupami i filarami żelbetowymi, ściany szybu windowego – żelbetowe. Nad poszczególnymi kondygnacjami zaprojektowano stropy żelbetowe oparte na ścianach murowanych oraz słupach żelbetowych. W miejscach, gdzie następuje największa kumulacja obciążeń wprowadzono wzmocnienie ścian murowanych słupami żelbetowymi. Stropy nad kondygnacjami zaprojektowano jako płyty stropowe żelbetowe monolityczne krzyżowo zbrojone grubości 24 cm. Nad łącznikiem zaprojektowano strop grubości 18cm. Ściany fundamentowe zaprojektowano jako murowane z bloczków betonowych klasy min B20 na zaprawie cementowej marki M10. Ściany fundamentowe należy zakończyć wieńcem żelbetowym o wymiarach 24x20 cm wykonanym w poziomie chudego betonu pod posadzką.

Posadowienie budynku zaprojektowano na ławach i stopach fundamentowych o grubości 40cm posadowionych na gruntach rodzimych.

## 3. Podstawa opracowania.

- Podkłady i wytyczne architektoniczne
- Wytyczne branżowe
- DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO, OPINIA GEOTECHNICZNA, PROJEKT GEOTECHNICZNY dla projektowanego budynku biurowego, na terenie działki nr ew. 153/4, położonej przy ul. Kobyłkowskiej w Wołominie.
- Aktualne Polskie Normy i przepisy Prawa budowlanego:
  - PN-EN 1990:2004 (Eurokod): Podstawy projektowania konstrukcji.
  - PN-EN 1991-1-1 do 1991-1-7 (Eurokod 1): Oddziaływania na konstrukcje.
  - PN-EN 1992-2:2010 (Eurokod 2): Projektowanie konstrukcji z betonu.
  - PN-EN 1993 -1-1 do 1991-1-7 (Eurokod 3): Projektowanie konstrukcji stalowych.
  - PN-EN 1996 (Eurokod 6): Projektowanie konstrukcji murowych.
  - PN-EN 1997-1:2008 (Eurokod 7): Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
  - PN-EN 1997-2:2009 (Eurokod 7): Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

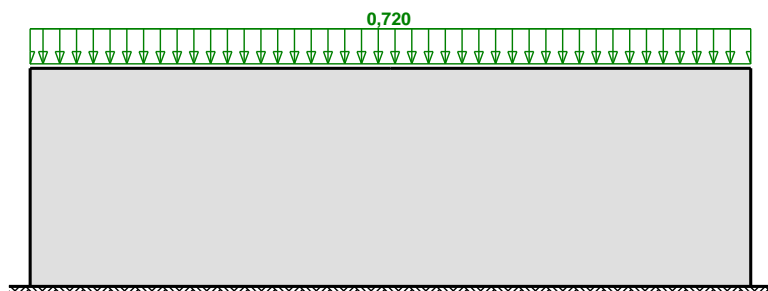
## 4. Podstawowe założenia do projektu.

### 4.1. Obciążenia śniegiem.

Założono standardowe obciążenie śniegiem, zgodnie z zaleceniami normowymi (PN-EN 1991-1-3 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem).

Przyjęto II strefę śniegową.

**Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (p.5.3.2)**



- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia śniegiem 2 @  $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
  - teren normalny @  $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny @  $C_t = 1,0$

#### Połąć dachu obciążonego równomiernie:

- Współczynnik kształtu dachu:
  - nachylenie połaci  $\alpha = 0,0^\circ$
  - $m_1 = 0,8$

#### Obciążenie charakterystyczne:

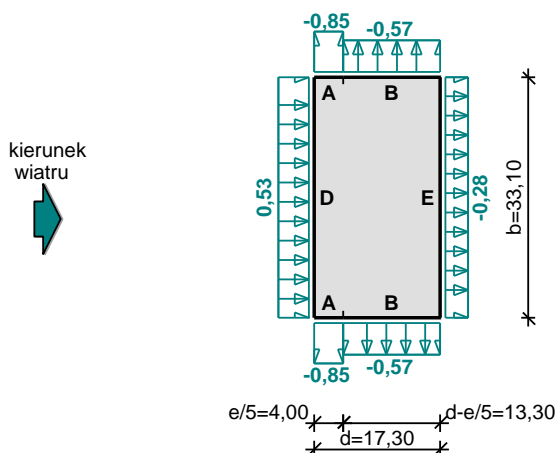
$$s = m_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

## 4.2. Obciążenia wiatrem.

Założono standardowe obciążenie wiatrem, zgodnie z zaleceniami normowymi (PN-EN 1991-1-4 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem).

Przyjęto I strefę wiatrową.

**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)**



- Budynek o wymiarach:  $d = 17,30 \text{ m}$ ,  $b = 33,10 \text{ m}$ ,  $h = 10,00 \text{ m}$
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 20,0 \text{ m}$
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
  - Strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 300 \text{ m n.p.m.}$

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$  (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy:  $C_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $C_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu II  $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$ ,  $z_{min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 10,00 \text{ m}$
- Współczynnik orografii:  $c_0(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji:  $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu:  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(10,00/0,05) = 1,01$  (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 22,15 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_l / (c_0(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,189$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 711,6 \text{ Pa} = 0,712 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny:  $C_{sCd} = 1,000$

#### **Ściana nawietrzna - pole D:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $C_{pe} = C_{pe,10} = +0,744$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot 0,744 = \mathbf{0,53 \text{ kN/m}^2}$$

#### **Ściana zawietrzna - pole E:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,387$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-0,387) = \mathbf{-0,28 \text{ kN/m}^2}$$

#### **Ściana boczna - pole A:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $C_{pe} = C_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,85 \text{ kN/m}^2}$$

#### **Ściana boczna - pole B:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,57 \text{ kN/m}^2}$$

### **4.3. Materiały konstrukcyjne.**

- beton podkładowy klasy C12/15 (B15)
- beton konstrukcyjny C30/37 (B37) o szczelności W8 – fundamenty
- beton konstrukcyjny C30/37 (B37)
- stal zbrojeniowa A-IIIN (B500SP, B500B)
- bloczki betonowe klasy B20 na zaprawie cementowej marki M10
- bloczki piaskowo – wapienne klasy 15 na zaprawie cementowo – wapiennej marki M10

### **4.4. Obliczenia statyczne.**

Obliczenia statyczne konstrukcji przeprowadzono przy pomocy programów obliczeniowych opartych na metodzie elementów skończonych oraz na Normach Eurokod dotyczących wymiarowania konstrukcji. Elementy żelbetowe konstrukcji obiektu obliczono i zwymiarowano przy pomocy programów: ABC Płyta, SPECBUD, RM-Win, GEO 5 – Fundamenty bezpośrednie, Master EC2 – żelbet.

Wykonane obliczenia statyczne dotyczą sprawdzenia przekrojów elementów nośnych budynku oraz jego posadowienia.

### **4.5. Ustrój konstrukcyjny budynku.**

Projektowany budynek o kształcie zbliżonym do prostokąta i wysokości 2 kondygnacji nadziemnych zostanie wzniesiony w technologii żelbetowo murowanej tj. układ słupowo – murowo – płytowej z murowanymi ścianami konstrukcyjnymi. Płyta stropowa krzyżowo zbrojona o grubości 24 cm z betonu C30/37 zbrojonego stalą A-IIIN. Nad łącznikiem zaprojektowano strop żelbetowy monolityczny o grubości 18 cm.

Ściany murowane konstrukcyjne gr. 24 cm z bloczków silikatowych klasy 15 na zaprawie cementowo wapiennej marki M10. W miejscach największej kumulacji obciążeń w ścianach i filarach murowanych zaprojektowano wzmocnienia ścian i filarów murowanych filarami żelbetowymi o grubości ścian murowanych.

Budynek w osiach zewnętrznych ma wymiary 39,11 x 16,42 m. Attyka dachowa żelbetowa monolityczna grubości 18cm. Warstwy dachowe według projektu architektury.

Fundamenty zaprojektowano jako ławy i stopy żelbetowe monolityczne o wymiarach

dopasowanych do przenoszonych obciążeń od budynku i nośności gruntu znajdującym się bezpośrednio pod projektowanym budynkiem. Ławy i stopy fundamentowe z betonu C30/37 wodoszczelnego W8 zbrojonego stalą A-IIIIN. Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne z betonu C30/37.

Klasa ekspozycji fundamentów: XA2, XC2; klasa ekspozycji ścian i stropu kondygnacji nadziemnych: XC1.

Izolacje w budynku wykonać według projektu architektury.

## 5. Warunki gruntowe.

### 5.1. Warunki gruntowo – wodne.

W trakcie badań stwierdzono występowanie w podłożu następujących gruntów: od powierzchni terenu warstwy nasypów niebudowlanych, humusowo – gruzowych (o miąższości  $0,90 \div 140$  m) lub humusu o miąższości  $0,60$  m.

Pod warstwą nasypowo – humusową nawiercono występującą do głębokości  $1,80 \div 3,20$  m p.p.t. warstwę piasków drobno i średnio ziarnistych w stanie średnio zagęszczonym.

Poniżej nawiercono występujący do gł. Co najmniej  $5,00$  m p.p.t. kompleks osadów gliniastych (w części stropowej i środkowej: nieustalonej genezy, od głębokości  $3,50 \uparrow 4,70$  m p.p.t. lodowcowych) wykształconych w postaci: piasków gliniastych i glin piaszczystych w stanie półzwałym, twaroplastycznym, plastycznym oraz miękkoplastycznym.

W oparciu o rodzaj genezę i parametry geotechniczne gruntów, w obrębie rozpatrywanej przestrzeni wydzielono trzy zasadnicze warstwy geotechniczne oraz dodatkowo warstwy podrzędne.

**Warstwa I – grunty antropogeniczne i organiczne** – nasypy niebudowlane, humusowo – gruzowe oraz humus, występuje na całym badanym terenie tworząc podkład o miąższości  $0,60 \div 1,40$  m. Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia budynku.

**Warstwa II – grunty sypkie** – wykształcone w postaci mało wilgotnych piasków drobnoziarnistych w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D = 0,50$ )

**Warstwa III – grunty spoiste** – wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych w stanie półzwałym, twaroplastycznym, plastycznym oraz miękkoplastycznym. Nawiercona na całym terenie. Podział warstwy III na warstwy podrzędne przeprowadzono na podstawie różnic: genetycznych oraz wartości stopnia plastyczności  $I_L$ .

**IIIa** – piaski gliniaste, lodowcowe w stanie półzwałym  $I_L = 0,00$

**IIIb** – piaski gliniaste, gliny piaszczyste w stanie twaroplastycznym ( $I_L = 0,05 \div 0,20$ , za wartość charakterystyczną przyjęto  $I_L = 0,20$ )

**IIIc** – piaski gliniaste, gliny piaszczyste w stanie plastycznym ( $I_L = 0,30$ )

**IIId** – piaski gliniaste, gliny piaszczyste w stanie plastycznym ( $I_L = 0,40 \div 0,45$ , za wartość charakterystyczną przyjęto  $I_L = 0,45$ ).

**IIIe** – piaski gliniaste w stanie miękkoplastycznym ( $I_L = 0,60$ ).

Grunty warstwy III zaliczono do następujących kategorii konsolidacji:

IIIa – „B” wg PN-81/B-03020

IIIb÷IIIe – „C” wg PN-81/B-03020.

Podczas prowadzenia badań, do głębokości  $5,00$  m p.p.t. nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych. Stwierdzono jedynie występowanie sączeń wody w obrębie warstwy gruntów spoistych (III).

Przypowierzchniową warstwę nasypów antropogenicznych i gruntów próchnicznych należy usunąć z podłoża budowlanego w trakcie realizacji inwestycji.

### 5.2. Warunki geotechniczne – parametry charakterystyczne.

Nr warstwy	Nazwa gruntu	Symbol geolog. Konsol.	$I_L$	$I_D$	Ciężar obj. $[\text{kN/m}^3]$	$\theta$ $[\circ]$	$C_u$ $[\text{kPa}]$	$M_0$ $[\text{MPa}]$
I	Nasypy niebudowlane		----	----	----	----	----	----
II	Piaski drobnoziarniste		----	0,50	16,5	30,3	----	62
IIIa	Piaski gliniaste	B	0,00	----	22,0	14,8	40	65
IIIb	Piaski gliniaste, gliny piaszczyste	C	0,20	----	21,5-22,0	14,8	16,5	29
IIIc	Piaski gliniaste, glina piaszczysta	C	0,30	----	21,0	13	13,5	23
IIId	Piaski gliniaste, gliny piaszczyste	C	0,45	----	21,0	10,8	9	17

Nr warstwy	Nazwa gruntu	Symbol geolog. Konsol.	I <sub>L</sub>	I <sub>p</sub>	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	φ [°]	Cu [kPa]	M <sub>0</sub> [MPa]
IIIe	Paski gliniaste	C	0,60	----	20,5	8,5	6,5	12,5

### 5.3. Kategoria geotechniczna.

Na podstawie szczegółowej analizy konstrukcji projektowanego obiektu, dokumentacji badań podłoża gruntowego, ustala się **drugą kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych** (w oparciu o rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych).

### 5.4. Posadowienie.

Projektuje się posadowienie bezpośrednie w postaci stóp i ław fundamentowych posadowionych na gruntach nośnych – warstwa II – piaski drobnoziarniste. Zaprojektowane fundamenty przenosić będą obciążenia na grunt od ścian budynku i stropu.

Roboty ziemne prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym. Grunty w dnie wykopu należy chronić przed wpływem długotrwałych niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, aby nie pogorszyć ich parametrów wytrzymałościowych. Zaleca się wykonywanie robót ziemnych w okresie bezopadowym. Zaleca się chronić grunty w poziomie posadowienia przed intensywnymi opadami atmosferycznymi – szczególnie grunty spoiste (uplastycznienie gruntów spoistych). Wykopu fundamentowego nie można pozostawiać niezabezpieczonego na okres zimowy, ze względu na przemarzanie gruntów.

Projektowana inwestycja nie spowoduje zmian warunków gruntowo – wodnych.

Poziom posadowienia fundamentów przyjęto na poziomie **-1,10** poniżej poziomu  $\pm 0,00$  budynku. tj. na rzędnej 96,10 m n.p.m.

W przypadku wystąpienia gruntów słabonośnych lub organicznych w poziomie posadowienia należy grunty wybrać i zastąpić nasypem budowlanym lub chudym betonem.

Rzędną posadowienia łącznika od strony budynku istniejącego należy dopasować do poziomu posadowienia budynku istniejącego. Zabrania się podkopywania fundamentów budynku istniejącego. Ściany fundamentowe łącznika nadwiesić na odsadzką ław fundamentowych istniejącego budynku poprzez wieniec Wx-2 ukryty w ścianie fundamentowej.

## 6. Rozwiązania konstrukcyjne.

### 6.1. Fundamenty i ściany fundamentowe.

Projektuje się stopy i ławy fundamentowe. Wymiary fundamentów dopasowane są do przenoszenia obciążeń od budynku przez grunty występujące pod budynkiem.

Fundamenty oraz ściany zewnętrzne kondygnacji podziemnej wykonać z betonu C30/37 o stopniu szczelności W-8. Beton zbrojony stalą A-IIIN (B500SP, B500B). Otulina zbrojenia fundamentów 5cm

Izolacja fundamentów według projektu architektury.

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych klasy B20 na zaprawie cementowej marki M10, ściany fundamentowe zakończyć wieńcem żelbetowym o wymiarach 24x24 cm z betonu C30/37 (B37) zbrojony stalą A-IIIN (B500SP, B500B). Otulina zbrojenia wieńca ścian fundamentowych 3cm.

### 6.2. Ściany konstrukcyjne kondygnacji nadziemnych.

Ściany kondygnacji nadziemnych gr 24cm zaprojektowano jako murowane z bloczków cementowo – wapiennych (silikatowych) gr. 24 cm klasy 15 na zaprawie cementowo-wapiennej marki M10 lub zaprawie do cienkich spoin. Ściany murowane zaprojektowano wzmocnione słupami żelbetowymi w miejscach koncentracji największych naprężeń, wylewanymi w strzępiach.

### 6.3. Słupy.

Zaprojektowano słupy i filarki żelbetowe. Słupy i filarki żelbetowe występujące w ścianach murowanych należy betonować po wymurowaniu ściany w strzępiach. Beton C30/37 (B37) zbrojony stalą A-IIIN (B500SP, B500B).

### 6.4. Podciągi, nadproża, wieńce.

Nadproża nad oknami oraz podciągi zewnętrzne budynku zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne. Podciągi przenoszą obciążenia od stropu.

Nadproża nad drzwiami zaprojektowano jako belki żelbetowe monolityczne lub prefabrykowane.

Wieżce żelbetowe w poziomie stropu żelbetowego monolitycznego o wymiarach 24x30 cm zbrojone podłużnie 4#12, strzemiona #8co25cm. W narożach oraz w miejscach prostokątnego łączenia się wieńców należy zapewnić ciągłość zbrojenia wieńców. Wieńce występujące w poziomie stropów betonować razem ze stropami.

Beton C30/37 (B37) zbrojony stalą A-IIIN (B500B).

## 6.5. Stropy.

Zaprojektowano stropy żelbetowe monolityczne grubości 24 cm. Strop monolityczny zaprojektowano jako wieloprzęślową płytę krzyżowo zbrojoną z oparciem na ścianach murowanych lub słupach żelbetowych. Stropy żelbetowe przenosi obciążenia od warstw wykończeniowych, obciążeń użytkowych oraz obciążeń klimatycznych działających na stropodach.

Stropy zaprojektowano z betonu C30/37 zbrojony stalą A-IIIN (B500SP), otulina zbrojenia dla stropów wynosi 25mm.

## 6.6. Dach.

Warstwy dachowe opierają się na płycie stropowej nad kondygnacją +2. Attyka dachowa żelbetowa grubości 18 cm. Warstwy dachowe, warstwy izolacyjne według projektu architektury.

## 7. Obliczenia statyczne.

### Poz.1. Obciążenia wyjściowe:

#### Poz.1.1 Stropodach

##### Obciążenia stałe

Kruszywo ławmane	20,00	x	0,05	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	1,35	kN/m <sup>2</sup>
Geowłóknina				=	0,05	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	0,07	kN/m <sup>2</sup>
Mata drenażowa	16,00	x	0,02	=	0,32	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	0,43	kN/m <sup>2</sup>
Styrodór	0,50	x	0,30	=	0,15	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	0,20	kN/m <sup>2</sup>
Folia					0,05	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	0,07	kN/m <sup>2</sup>
Tynk	19,00	x	0,02	=	0,29	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	0,38	kN/m <sup>2</sup>
<b>Razem stałe</b>					<b>1,86</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>				<b>2,50</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Płyta stropowa	25,00	x	0,24	=	6,00	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	8,10	kN/m <sup>2</sup>
					<b>7,86</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>				<b>10,60</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

##### Obciążenia zmienne

Śnieg					0,72	kN/m <sup>2</sup>	x	1,50	=	1,08	kN/m <sup>2</sup>
Użytkowe					0,50	kN/m <sup>2</sup>	x	1,50	=	0,75	kN/m <sup>2</sup>
<b>Razem</b>					<b>0,98</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>				<b>12,43</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

#### Poz.1.3 Strop międzykondygnacyjny

##### Obciążenia stałe

Posadzka	21,00	x	0,02	=	0,42	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	0,57	kN/m <sup>2</sup>
Podkład cementowy	21,00	x	0,07	=	1,47	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	1,98	kN/m <sup>2</sup>
Folia					0,05	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	0,07	kN/m <sup>2</sup>
Styropian	0,50	x	0,06	=	0,03	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	0,04	kN/m <sup>2</sup>
Tynk	19,00	x	0,02	=	0,29	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	0,38	kN/m <sup>2</sup>
<b>Razem stałe</b>					<b>2,26</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>				<b>3,04</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Płyta stropowa	25,00	x	0,24	=	6,00	kN/m <sup>2</sup>	x	1,35	=	8,10	kN/m <sup>2</sup>
					<b>8,26</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>				<b>11,14</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

##### Obciążenia zmienne

Zastępcze od ścian dział					1,73	kN/m <sup>2</sup>	x	1,50	=	2,59	kN/m <sup>2</sup>
Obc. użytkowe					3,00	kN/m <sup>2</sup>	x	1,5	=	4,50	kN/m <sup>2</sup>
<b>Razem</b>					<b>12,98</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>				<b>18,23</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

#### Poz.1.4 Ściana zewnętrzna murowana kond.+2

Wieniec żelbetowy	25,00	x	0,24	x	0,30	=	1,80	kN/m	x	1,35	=	2,43	kN/m
Ściana – ceramiczna	18,00	x	0,24	x	3,60	=	15,55	kN/m	x	1,35	=	21,00	kN/m
Styropian	0,50	x	0,20	x	3,90	=	0,39	kN/m	x	1,35	=	0,53	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	3,80	=	2,17	kN/m	x	1,35	=	2,92	kN/m
<b>Razem</b>							<b>19,91</b>	<b>kN/m</b>				<b>26,88</b>	<b>kN/m</b>



**Poz.1.5 Ściana wewnętrzna murowana kond.+2**

Wieniec żelbetowy	25,00	x	0,24	x	0,30	=	1,80	kN/m	x	1,35	=	2,43	kN/m
Ściana – ceramiczna	14,00	x	0,24	x	3,60	=	12,10	kN/m	x	1,35	=	16,33	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	3,66	=	2,09	kN/m	x	1,35	=	2,82	kN/m
<b>Razem</b>							<b>15,98</b>	<b>kN/m</b>				<b>21,58</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.1.6 Ściana wewnętrzna żelbet. kond.+2**

Ściana żelbetowa	25,00	x	0,24	x	3,90	=	23,40	kN/m	x	1,35	=	31,59	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	3,66	=	2,09	kN/m	x	1,35	=	2,82	kN/m
<b>Razem</b>							<b>25,49</b>	<b>kN/m</b>				<b>34,41</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.1.7 Ściana zewnętrzna żelbetowa kond.+2**

Ściana żelbetowa	25,00	x	0,24	x	3,90	=	23,40	kN/m	x	1,35	=	31,59	kN/m
Styropian	0,50	x	0,20	x	3,90	=	0,39	kN/m	x	1,35	=	0,53	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	3,80	=	2,17	kN/m	x	1,35	=	2,92	kN/m
<b>Razem</b>							<b>25,96</b>	<b>kN/m</b>				<b>35,04</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.1.8 Ściana zewnętrzna kond. +1**

Wieniec żelbetowy	25,00	x	0,24	x	0,30	=	1,80	kN/m	x	1,35	=	2,43	kN/m
Ściana – porotherm	18,00	x	0,24	x	4,15	=	17,93	kN/m	x	1,35	=	24,20	kN/m
Styropian	0,50	x	0,20	x	4,45	=	0,45	kN/m	x	1,35	=	0,60	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	4,35	=	2,48	kN/m	x	1,35	=	3,35	kN/m
<b>Razem</b>							<b>22,65</b>	<b>kN/m</b>				<b>30,58</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.1.9 Ściana wewnętrzna kond. +1**

Wieniec żelbetowy	25,00	x	0,24	x	0,30	=	1,80	kN/m	x	1,35	=	2,43	kN/m
Ściana – porotherm	18,00	x	0,24	x	4,15	=	17,93	kN/m	x	1,35	=	24,20	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	4,35	=	2,48	kN/m	x	1,35	=	3,35	kN/m
<b>Razem</b>							<b>22,21</b>	<b>kN/m</b>				<b>29,98</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.1.10 Ściana zewnętrzna kond.+1 żelbetowa**

Ściana/słup żelbetowy	25,00	x	0,25	x	4,45	=	27,81	kN/m	x	1,35	=	37,55	kN/m
Styropian	0,50	x	0,20	x	4,45	=	0,45	kN/m	x	1,35	=	0,60	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	4,35	=	2,48	kN/m	x	1,35	=	3,35	kN/m
<b>Razem</b>							<b>30,74</b>	<b>kN/m</b>				<b>41,49</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.1.11 Ściana wewnętrzna żelbetowa kond. +1**

Ściana żelbetowa	25,00	x	0,24	x	4,45	=	26,70	kN/m	x	1,35	=	36,05	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	4,25	=	2,42	kN/m	x	1,35	=	3,27	kN/m
<b>Razem</b>							<b>29,12</b>	<b>kN/m</b>				<b>39,32</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.1.12 Ściana fundamentowa zewnętrzna kond.-1 żelbetowa**

Ściana żelbetowa	25,00	x	0,24	x	0,60	=	3,60	kN/m	x	1,35	=	4,86	kN/m
Izolacja							0,10	kN/m	x	1,35	=	0,14	kN/m
Styropian	0,50	x	0,20	x	0,60	=	0,06	kN/m	x	1,35	=	0,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>3,76</b>	<b>kN/m</b>				<b>5,08</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.1.13 Belka żelbetowa nadprożowa**

Belka żelbetowa	25,00	x	0,25	x	0,84	=	5,25	kN/m	x	1,35	=	7,09	kN/m
Styropian	0,50	x	0,20	x	1,05	=	0,11	kN/m	x	1,35	=	0,14	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	1,05	=	0,60	kN/m	x	1,35	=	0,81	kN/m
<b>Razem</b>							<b>5,95</b>	<b>kN/m</b>				<b>8,04</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.1.14 Ściana attykowa**

Ściana żelbetowa	25,00	x	0,18	x	0,60	=	2,70	kN/m	x	1,35	=	3,65	kN/m
Tynk	19,00	x	0,03	x	0,70	=	0,40	kN/m	x	1,35	=	0,54	kN/m
Styropian	0,50	x	0,40	x	0,60	=	0,12	kN/m	x	1,35	=	0,16	kN/m
<b>Razem</b>							<b>3,22</b>	<b>kN/m</b>				<b>4,35</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2. Obciążenia na fundamenty:****Poz.2.1 Ściana w osi A**

Attyka	4,35	x	1,00	x	1,00	=	4,34	kN/m
Dach płaski	12,43	x	1,84	x	1,00	=	22,88	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	1,00	x	1,00	=	26,88	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	1,84	x	1,00	=	33,55	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>118,96</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.2 Ściana w osi B**

Attyka	4,35	x	1,00	x	1,00	=	4,34	kN/m
Dach płaski	12,43	x	1,84	x	1,00	=	22,88	kN/m
Dach	12,10	x	3,55	x	1,00	=	42,95	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	1,00	x	1,00	=	21,58	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	5,40	x	1,00	=	98,46	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+1	29,98	x	1,00	x	1,00	=	29,98	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>220,92</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.3 Ściana w osi B**

Attyka	4,35	x	1,00	x	1,00	=	4,34	kN/m
Dach skośny	12,10	x	3,55	x	1,00	=	42,95	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	1,00	x	1,00	=	26,88	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	3,55	x	1,00	=	64,73	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>170,21</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.4 Ściana w osi C**

Dach skośny	12,10	x	3,55	x	1,00	=	42,95	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	1,00	x	1,00	=	21,58	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	3,55	x	1,00	=	64,73	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+1	29,98	x	1,00	x	1,00	=	29,98	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>164,31</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.5 Ściana w osi D**

Dach skośny	12,10	x	5,55	x	1,00	=	67,14	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	1,00	x	1,00	=	21,58	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	5,55	x	1,00	=	101,20	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+1	29,98	x	1,00	x	1,00	=	29,98	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>224,97</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.6 Ściana w osi 2**

Dach płaski	12,43	x	1,84	x	1,00	=	22,88	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	1,00	x	1,00	=	26,88	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	1,20	x	1,00	=	21,88	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>107,29</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.7 Ściana w osi 2**

Dach płaski	12,10	x	3,37	x	1,00	=	40,77	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	1,00	x	1,00	=	21,58	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	3,37	x	1,00	=	61,45	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+1	29,98	x	1,00	x	1,00	=	29,98	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m

<b>Razem</b>					<b>158,85 kN/m</b>
--------------	--	--	--	--	--------------------

**Poz.2.8 Słup w osi 3 - zakończenie ściany**

Dach płaski	12,10	x	2,70	x	3,35	=	109,44	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,24	x	1,00	=	8,26	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	2,70	x	4,70	=	231,39	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,24	x	1,00	=	9,44	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,24	x	1,00	=	1,22	kN
<b>Razem</b>							<b>359,74</b>	<b>kN</b>

**Poz.2.9 Ściana w osi 3**

Dach płaski	12,10	x	3,20	x	1,00	=	38,71	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	1,00	x	1,00	=	21,58	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	3,20	x	1,00	=	58,35	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+1	29,98	x	1,00	x	1,00	=	29,98	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>153,69</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.10 Ściana w osi 5**

Dach płaski	12,10	x	2,45	x	1,00	=	29,64	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	1,00	x	1,00	=	26,88	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	2,05	x	1,00	=	37,38	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>129,55</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.11 Ściana w osi 5**

Strop nad kond.+1	18,23	x	2,55	x	1,00	=	46,50	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>82,15</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.12 Ściana w osi 1**

Attyka	4,35	x	1,00	x	1,00	=	4,34	kN/m
Dach płaski	12,10	x	2,40	x	1,00	=	29,03	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	1,00	x	1,00	=	26,88	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	2,40	x	1,00	=	43,76	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>139,67</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.13 Ściana w osi 1**

Attyka	4,35	x	1,00	x	1,00	=	4,34	kN/m
Dach płaski	12,10	x	3,50	x	1,00	=	42,34	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	1,00	x	1,00	=	26,88	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	1,50	x	1,00	=	27,35	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>136,57</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.14 Ściana w osi 2**

Strop nad kond.+1	18,23	x	3,40	x	1,00	=	62,00	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>97,65</b>	<b>kN/m</b>

**Poz.2.15 Słup w osi D**

Dach płaski	12,10	x	4,35	x	3,45	=	181,58	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	4,05	x	1,00	=	87,38	kN

Strop nad kond.+1	18,23	x	4,35	x	1,00	=	79,32	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>379,80</b>	<b>kN</b>

#### Poz.2.16 Słup w osi D

Dach płaski	12,10	x	5,55	x	4,85	=	325,68	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	5,55	x	1,00	=	119,75	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	5,55	x	1,00	=	101,20	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>578,14</b>	<b>kN</b>

#### Poz.2.17 Słup w osi D/5

Attyka	4,35	x	3,45	x	1,00	=	14,99	kN
Dach płaski	12,10	x	3,45	x	2,65	=	110,62	kN
Ściana Żelbet zewn kond.+2	35,04	x	0,24	x	1,00	=	8,41	kN
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	5,55	x	1,00	=	149,16	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	3,45	x	0,85	=	53,47	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>354,40</b>	<b>kN</b>

#### Poz.2.18 Słup w osi C/5

Attyka	4,35	x	3,55	x	1,00	=	15,42	kN
Dach płaski	12,10	x	3,55	x	0,85	=	36,51	kN
Ściana Żelbet zewn kond.+2	35,04	x	0,40	x	1,00	=	14,02	kN
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	1,75	x	1,00	=	47,03	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	1,55	x	0,85	=	24,02	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>154,76</b>	<b>kN</b>

#### Poz.2.19 Ściana w osi 5

Strop nad kond.+1	18,23	x	2,45	x	1,00	=	44,67	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>80,33</b>	<b>kN/m</b>

#### Poz.2.20 Słup w osi E/5

Attyka	4,35	x	5,20	x	1,00	=	22,59	kN
Dach płaski	12,10	x	5,20	x	2,75	=	173,02	kN
Ściana Żelbet zewn kond.+2	35,04	x	0,40	x	1,00	=	14,02	kN
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	4,95	x	1,00	=	133,04	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	5,20	x	0,85	=	80,59	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>441,01</b>	<b>kN</b>

#### Poz.2.21 Słup w osi E/4

Dach płaski	12,10	x	5,20	x	4,75	=	298,85	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	2,60	x	1,00	=	56,10	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	5,20	x	4,25	=	402,97	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>789,43</b>	<b>kN</b>

**Poz.2.22 Słup w osi E/3**

Dach płaski	12,10	x	5,20	x	5,70	=	358,62	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	4,10	x	1,00	=	88,46	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	5,20	x	4,30	=	407,71	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>886,31</b>	<b>kN</b>

**Poz.2.23 Słup w osi F/3**

Dach płaski	12,10	x	6,50	x	5,70	=	448,27	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	5,20	x	4,30	=	407,71	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>887,50</b>	<b>kN</b>

**Poz.2.24 Słup w osi F/4**

Dach płaski	12,10	x	6,50	x	4,75	=	373,56	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	6,50	x	4,30	=	509,64	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>914,72</b>	<b>kN</b>

**Poz.2.25 Słup w osi F/5**

Attyka	4,35	x	6,50	x	1,00	=	28,24	kN
Dach płaski	12,10	x	6,50	x	2,75	=	216,27	kN
Ściana Żelbet zewn kond.+2	35,04	x	0,40	x	1,00	=	14,02	kN
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	6,25	x	1,00	=	167,97	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	6,50	x	0,85	=	100,74	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>545,00</b>	<b>kN</b>

**Poz.2.26 Słup w osi G/5**

Attyka	4,35	x	4,70	x	1,00	=	20,42	kN
Dach płaski	12,10	x	4,70	x	2,75	=	156,38	kN
Ściana Żelbet zewn kond.+2	35,04	x	0,40	x	1,00	=	14,02	kN
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	4,50	x	1,00	=	120,94	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	4,70	x	0,85	=	72,84	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>402,36</b>	<b>kN</b>

**Poz.2.27 Słup w osi G/4**

Dach płaski	12,10	x	4,70	x	4,75	=	270,11	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	4,70	x	1,00	=	85,70	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>387,33</b>	<b>kN</b>

**Poz.2.28 Słup w osi G/3**

Dach płaski	12,10	x	4,70	x	5,70	=	324,14	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	4,70	x	1,00	=	85,70	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN

<b>Razem</b>					<b>441,35 kN</b>
--------------	--	--	--	--	------------------

**Poz.2.29 Słup w osi H/3**

Dach płaski	12,10	x	4,10	x	5,70	=	282,76	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	4,10	x	1,00	=	74,76	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN

<b>Razem</b>							<b>389,03 kN</b>
--------------	--	--	--	--	--	--	------------------

**Poz.2.30 Słup w osi H/4**

Dach płaski	12,10	x	4,10	x	4,75	=	235,63	kN
Ściana Żelbet wewn kond.+2	34,41	x	0,40	x	1,00	=	13,76	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	4,10	x	1,00	=	74,76	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN

<b>Razem</b>							<b>341,91 kN</b>
--------------	--	--	--	--	--	--	------------------

**Poz.2.31 Ściana w osi G**

Strop nad kond.+1	18,23	x	4,75	x	1,00	=	86,61	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+1	29,98	x	1,00	x	1,00	=	29,98	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m

<b>Razem</b>							<b>121,67 kN/m</b>
--------------	--	--	--	--	--	--	--------------------

**Poz.2.32 Ściana w osi H**

Strop nad kond.+1	18,23	x	4,10	x	1,00	=	74,76	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+1	29,98	x	1,00	x	1,00	=	29,98	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m

<b>Razem</b>							<b>109,82 kN/m</b>
--------------	--	--	--	--	--	--	--------------------

**Poz.2.33 Słup w osi H/4÷5**

Strop nad kond.+1	18,23	x	4,10	x	1,59	=	119,15	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN

<b>Razem</b>							<b>136,90 kN</b>
--------------	--	--	--	--	--	--	------------------

**Poz.2.34 Słup w osi H/5**

Attyka	4,35	x	4,10	x	1,00	=	17,81	kN
Dach płaski	12,10	x	4,10	x	2,75	=	136,42	kN
Ściana Żelbet zewn kond.+2	35,04	x	0,24	x	1,00	=	8,41	kN
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	3,95	x	1,00	=	106,16	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	4,10	x	0,85	=	63,55	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN

<b>Razem</b>							<b>350,10 kN</b>
--------------	--	--	--	--	--	--	------------------

**Poz.2.35 Ściana w osi I**

Attyka	4,35	x	1,00	x	1,00	=	4,34	kN/m
Dach płaski	12,10	x	2,75	x	1,00	=	33,27	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	1,00	x	1,00	=	26,88	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	2,75	x	1,00	=	50,14	kN/m
Ściana murowana zewn kond.+1	30,58	x	1,00	x	1,00	=	30,58	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m

<b>Razem</b>							<b>150,29 kN/m</b>
--------------	--	--	--	--	--	--	--------------------

**Poz.2.36 Ściana w osi I**

Attyka	4,35	x	1,00	x	1,00	=	4,34	kN/m
Dach nad klatką schodową	12,43	x	1,75	x	1,00	=	21,76	kN/m
Dach	12,10	x	2,65	x	1,00	=	32,06	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+2	21,58	x	1,00	x	1,00	=	21,58	kN/m

Strop nad kond.+1	18,23	x	4,40	x	1,00	=	80,23	kN/m
Ściana murowana wewn kond.+1	29,98	x	1,00	x	1,00	=	29,98	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>195,02</b>	<b>kN/m</b>

#### Poz.2.37 Ściana szyb wind

Attyka	4,35	x	1,00	x	1,00	=	4,34	kN/m
Dach nad klatką schodową	12,43	x	1,85	x	1,00	=	23,00	kN/m
Ściana żelbet. zewn kond.+2	35,04	x	1,00	x	1,00	=	35,04	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	1,00	x	1,00	=	18,23	kN/m
Ściana żelbet. zewn kond.+1	41,49	x	1,00	x	1,00	=	41,49	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>122,85</b>	<b>kN/m</b>

#### Poz.2.38 Ściana szyb wind

Attyka	4,35	x	1,00	x	1,00	=	4,34	kN/m
Dach nad klatką schodową	12,43	x	1,85	x	1,00	=	23,00	kN/m
Dach	12,10	x	2,75	x	1,00	=	33,27	kN/m
Ściana żelbet. zewn kond.+2	35,04	x	1,00	x	1,00	=	35,04	kN/m
Strop nad kond.+1	18,23	x	2,75	x	1,00	=	50,14	kN/m
Ściana żelbet. zewn kond.+1	41,49	x	1,00	x	1,00	=	41,49	kN/m
Ściana fundamentowa	5,08	x	1,00	x	1,00	=	5,08	kN/m
<b>Razem</b>							<b>188,02</b>	<b>kN/m</b>

#### Poz.2.39 Słup w osi I/5

Attyka	4,35	x	5,70	x	1,00	=	24,77	kN
Dach płaski	12,10	x	2,75	x	1,35	=	44,92	kN
Ściana Żelbet zewn kond.+2	35,04	x	0,40	x	1,00	=	14,02	kN
Ściana murowana zewn kond.+2	26,88	x	3,60	x	1,00	=	96,75	kN
Strop nad kond.+1	18,23	x	2,75	x	1,35	=	67,69	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>265,90</b>	<b>kN</b>

#### Poz.2.40 Słup w osi J/5

Attyka	4,35	x	3,20	x	1,00	=	13,90	kN
Dach nad klatką	12,43	x	1,85	x	1,35	=	31,05	kN
Ściana Żelbet zewn kond.+2	35,04	x	0,40	x	1,00	=	14,02	kN
Ściana żelbet wewn kond.+1	39,32	x	0,40	x	1,00	=	15,73	kN
Ściana fundamentowa	5,08	x	0,40	x	1,00	=	2,03	kN
<b>Razem</b>							<b>76,73</b>	<b>kN</b>

## FUNDAMENTY

### Ława fundamentowa szer. 60cm

#### Analiza fundamentu bezpośredniego

#### Dane wejściowe

##### Ustawienia

Polska - EN 1997

##### Materiały i normy

Konstrukcje betonowe : EN 1992-1-1 (EC2)

Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

##### Oiadanania

Metoda obliczeń :

Obliczenia z zastosowaniem modułu edometrycznego

Ograniczenia głębokości aktywnej :

jako procent Sigma,Or

Wsp. ograniczenia głębokości aktywnej : 10,0 [%]

##### Fundamenty bezp.

Metodyka obliczeń :

obliczenia według EN 1997

Obliczenia w warunkach z odpływem : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)








Analiza fundamentów rozciąganych : postępowanie standardowe

Mimośród dopuszczalny : 0,333  
 Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
		Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik redukcji nośności pionowej :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Wsp. częściowy do nośności poziomej :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	I Nasyp		1,00	0,00	16,00	6,00	
2	II Piaski drobne		30,30	0,00	16,50	6,50	
3	IIIa piaski gliniaste		22,00	40,00	22,00	12,00	
4	IIIb piasek gliniasty		14,80	16,50	21,50	11,50	
5	IIIc piasek gliniasty		13,00	13,50	21,00	11,00	
6	IIId piasek gliniasty		10,80	9,00	21,00	11,00	
7	IIle piaski gliniaste		9,50	6,50	20,50	10,50	

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

#### Fundament

##### Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Głębokość od pierwotnej powierzchni terenu  $h_z = 1,10$  m

Głębokość posadowienia  $d = 1,10$  m

Wysokość fundamentu  $t = 0,40$  m

Nachylenie terenu zmienionego  $s_1 = 0,00$  °

Nachylenie spodu fundamentu  $s_2 = 0,00$  °

##### Nadkład

Rodzaj: definiuj ciężar objętościowy

Ciężar objętościowy gruntu nad fundamentem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geometria konstrukcji

##### Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Całkowita długość ławy fundamentowej = 2,00 m

Szerokość ławy (x) = 0,60 m

Szerokość słupa w kierunku x = 0,24 m

Zdefiniowane obciążenie uwzględniane jest na 1 mb długości ławy.

Objętość ławy fundamentowej = 0,24 m<sup>3</sup>/m

Objętość wykopu = 0,66 m<sup>3</sup>/m

Objętość nasypu = 0,25 m<sup>3</sup>/m

#### Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

##### Beton: C 30/37

Wytrzymałość na ściskanie  $f_{ck} = 30,00$  MPa

Wytrzymałość na rozciąganie  $f_{ctm} = 2,90$  MPa



Moduł sprężystości  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$









**Zbrojenie podłużne: B500B**

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

**Zbrojenie poprzeczne: B500B**

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

**Profil geologiczny i przyporządkowane grunty**

Nr	Mięszczość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	1,00	0,00 .. 1,00	I Nasyp	
2	1,20	1,00 .. 2,20	II Piaski drobne	
3	0,40	2,20 .. 2,60	IIIc piasek gliniasty	
4	0,70	2,60 .. 3,30	IIId piasek gliniasty	
5	0,30	3,30 .. 3,60	IIIc piasek gliniasty	
6	0,30	3,60 .. 3,90	IIIb piasek gliniasty	
7	0,60	3,90 .. 4,50	IIIa piaski gliniaste	
8	-	4,50 .. □	IIIa piaski gliniaste	

**Obciążenie**

Nr	Obciążenie		Nazwa	Rodzaj	N [kN/m]	$M_y$ [kNm/m]	$H_x$ [kN/m]
	nowe	zmiana					
1	Tak		Siła Nr 1	Obliczeniowe	88,85	0,00	0,00
2	Tak		Siła Nr 1 - charakterystyczne	Charakterystyczne	65,81	0,00	0,00

**Globalne ustawienia obliczeń**

Metoda obliczeń : obliczenia w warunkach z odpływem

**Ustawienia obliczeń fazy**

Sytuacja obliczeniowa : trwała

**Analiza Nr 1**

**Analiza stanów obciążeniowych**

Nazwa	Cięż. wł. korzystnie	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Wykorzystanie [%]	Spełnia wymagania
Siła Nr 1	Tak	0,00	0,00	165,68	344,20	48,14	Tak
Siła Nr 1	Nie	0,00	0,00	171,84	344,20	49,93	Tak

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej  $G = 7,45 \text{ kN/m}$

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu  $Z = 6,80 \text{ kN/m}$

**Sprawdzenie nośności pionowej**

Kształt naprężenia kontaktowego : prostokątny

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (Siła Nr 1)

Parametry powierzchni poślizgu pod fundamentem:

Zagłębienie powierzchni poślizgu  $z_{sp} = 0,96 \text{ m}$

Zasięg powierzchni poślizgu  $l_{sp} = 2,92 \text{ m}$

Nośność obliczeniowa podłoża fundamentowego  $R_d = 344,20 \text{ kPa}$

Maksymalne naprężenie kontaktowe  $\sigma = 171,84 \text{ kPa}$

**Nośność pionowa SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Analiza mimośrodów obciążenia**

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu  $e_x = 0,000 < 0,333$   
Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu  $e_y = 0,000 < 0,333$   
Maks. mimośród przestrzenny  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Sprawdzenie nośności poziomej**

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (Siła Nr 1)

Odpór gruntu: spoczynkowe

Wartość obliczeniowa odporu gruntu  $S_{pd} = 2,91 \text{ kN}$

Nośność pozioma fundamentu  $R_{dh} = 55,45 \text{ kN}$

Maksymalna siła pozioma  $H = 0,00 \text{ kN}$

**Nośność pozioma SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Nośność fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Analiza Nr 1**

**Osiadanie i obrót fundamentu - dane wejściowe**

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Obliczenia przeprowadzono z uwzględnieniem współczynnika  $\kappa_1$  (wpływ głębokości posadowienia).

Naprężenie w poziomie posadowienia uwzględniano od zmienionego poziomu terenu.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej  $G = 5,52 \text{ kN/m}$

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu  $Z = 5,04 \text{ kN/m}$

Osiadanie środka krawędzi podłużnej  $= 1,3 \text{ mm}$

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 1  $= 1,8 \text{ mm}$

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 2  $= 1,8 \text{ mm}$

(1-krawędź max. ściskana; 2-krawędź min. ściskana)

**Osiadanie i obrót fundamentu - wyniki**

**Sztywność fundamentu:**

Wyznaczony średni ważony moduł odkształcenia  $E_{def} = 29,10 \text{ MPa}$

Fundament jest sztywny w kierunku podłużnym ( $k=335,96$ )

Fundament jest sztywny w kierunku poprzecznym ( $k=72,57$ )

**Analiza mimośrodu obciążenia**

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu  $e_x = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu  $e_y = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród przestrzenny  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Całkowite osiadanie i obrót fundamentu:**

Osiadanie fundamentu  $= 1,6 \text{ mm}$

Głębokość aktywna  $= 2,26 \text{ m}$

Obrót w kierunku szerokości  $= 0,000$  ( $\tan^*1000$ ); ( $0,0E+00^\circ$ )

**Wymiarowanie Nr 1**

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

**Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku x**

$0,18 \text{ m} \square 0,20 \text{ m}$

Maksymalna odsadzka fundamentu jest mniejsza niż  $0,50 \cdot$  wysokość fundamentu. Zbrojenie nie jest wymagane.

**Sprawdzenie fundamentu na ścinanie przy przebiciu**

Siła normalna w słupie  $= 88,85 \text{ kN}$

**Maksymalna nośność na obwodzie słupa**

Siła przekazywana na podłoże gruntowe  $= 35,54 \text{ kN}$

Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu  $= 53,31 \text{ kN}$

Uwzględniany obwód słupa  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Naprężenie styczne na obwodzie słupa  $V_{Ed,max} = 0,08 \text{ MPa}$

Nośność na obwodzie słupa  $V_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa}$

**Stopa fundamentowa na ścinanie przy przebiciu SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Ława fundamentowa szer. 80cm**

**Analiza fundamentu bezpośredniego**

**Dane wejściowe**

## Ustawienia

Polska - EN 1997

## Materiały i normy

EN 1992-1-1 (EC2)

domyślne

## Osiadania

Metoda obliczeń :

Obliczenia z zastosowaniem modułu edometrycznego

Ograniczenia głębokości aktywnej :

jako procent Sigma<sub>Or</sub>

Wsp. ograniczenia głębokości aktywnej : 10,0 [%]

## Fundamenty bezp.

Metodyka obliczeń :

obliczenia według EN 1997

Obliczenia w warunkach z odpływem :

EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Analiza fundamentów rozciąganych :

postępowanie standardowe

Mimośród dopuszczalny :

0,333








Podejście obliczeniowe :

2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
		Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik redukcji nośności pionowej :	$Y_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Wsp. częściowy do nośności poziomej :	$Y_{Rhs} =$	1,10 [-]	

## Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	I Nasyp		1,00	0,00	16,00	6,00	
2	II Piaski drobne		30,30	0,00	16,50	6,50	
3	IIIa piaski gliniaste		22,00	40,00	22,00	12,00	
4	IIIb piasek gliniasty		14,80	16,50	21,50	11,50	
5	IIIc piasek gliniasty		13,00	13,50	21,00	11,00	
6	IIId piasek gliniasty		10,80	9,00	21,00	11,00	
7	IIIe piaski gliniaste		9,50	6,50	20,50	10,50	

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

## Fundament

### Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Głębokość od pierwotnej powierzchni terenu  $h_z = 1,10$  m

Głębokość posadowienia  $d = 1,10$  m

Wysokość fundamentu  $t = 0,40$  m

Nachylenie terenu zmienionego  $s_1 = 0,00$  °

Nachylenie spodu fundamentu  $s_2 = 0,00$  °

### Nadkład

Rodzaj: definiuj ciężar objętościowy

Ciężar objętościowy gruntu nad fundamentem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

## Geometria konstrukcji

### Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Całkowita długość ławy fundamentowej = 8,00 m  
 Szerokość ławy (x) = 0,80 m  
 Szerokość słupa w kierunku x = 0,24 m  
 Zdefiniowane obciążenie uwzględniane jest na 1 mb długości ławy.  
 Objętość ławy fundamentowej = 0,32 m<sup>3</sup>/m  
 Objętość wykopu = 0,88 m<sup>3</sup>/m  
 Objętość nasypu = 0,39 m<sup>3</sup>/m

#### Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton: C 30/37

Wytrzymałość na ściskanie  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Wytrzymałość na rozciąganie  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Moduł sprężystości  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

#### Zbrojenie podłużne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Zbrojenie poprzeczne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Miaższość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	1,00	0,00 .. 1,00	I Nasyp	
2	1,20	1,00 .. 2,20	II Piaski drobne	
3	0,40	2,20 .. 2,60	IIIc piasek gliniasty	
4	0,70	2,60 .. 3,30	IIId piasek gliniasty	
5	0,30	3,30 .. 3,60	IIIc piasek gliniasty	
6	0,30	3,60 .. 3,90	IIIb piasek gliniasty	
7	0,60	3,90 .. 4,50	IIla piaski gliniaste	
8	-	4,50 .. □	IIla piaski gliniaste	

#### Obciążenie

Nr	Obciążenie		Nazwa	Rodzaj	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nowe	zmiana					
1	Tak		Siła Nr 1	Obliczeniowe	114,20	0,00	0,00
2	Tak		Siła Nr 1 - charakterystyczne	Charakterystyczne	81,57	0,00	0,00

#### Globalne ustawienia obliczeń

Metoda obliczeń : obliczenia w warunkach z odpływem

#### Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

#### Analiza Nr 1

#### Analiza stanów obciążeniowych

Nazwa	Cięż. wł. korzystnie	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Wykorzystanie [%]	Spełnia wymagania
Siła Nr 1	Tak	0,00	0,00	161,75	302,93	53,40	Tak

Nazwa	Cięż. wł. korzystnie	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Wykorzystanie [%]	Spełnia wymagania
Siła Nr 1	Nie	0,00	0,00	168,40	302,93	55,59	Tak

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej  $G = 9,94$  kN/m

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu  $Z = 10,58$  kN/m

#### Sprawdzenie nośności pionowej

Kształt naprężenia kontaktowego : prostokątny

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (Siła Nr 1)

Parametry powierzchni poślizgu pod fundamentem:

Zagłębienie powierzchni poślizgu  $z_{sp} = 1,20$  m

Zasięg powierzchni poślizgu  $l_{sp} = 3,53$  m

Nośność obliczeniowa podłoża fundamentowego  $R_d = 302,93$  kPa

Maksymalne naprężenie kontaktowe  $\sigma = 168,40$  kPa

**Nośność pionowa SPEŁNIA WYMAGANIA**

#### Analiza mimośrodów obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu  $e_x = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu  $e_y = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród przestrzenny  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

#### Sprawdzenie nośności poziomej

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (Siła Nr 1)

Odpór gruntu: spoczynkowe

Wartość obliczeniowa odporu gruntu  $S_{pd} = 3,87$  kN

Nośność pozioma fundamentu  $R_{dh} = 72,26$  kN

Maksymalna siła pozioma  $H = 0,00$  kN

**Nośność pozioma SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Nośność fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

#### Analiza Nr 1

##### Osiadanie i obrót fundamentu - dane wejściowe

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Obliczenia przeprowadzono z uwzględnieniem współczynnika  $\kappa_1$  (wpływ głębokości posadowienia).

Naprężenie w poziomie posadowienia uwzględniano od zmienionego poziomu terenu.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej  $G = 7,36$  kN/m

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu  $Z = 7,84$  kN/m

Osiadanie środka krawędzi podłużnej  $= 2,0$  mm

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 1  $= 3,5$  mm

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 2  $= 3,5$  mm

(1-krawędź max. ściskana; 2-krawędź min. ściskana)

##### Osiadanie i obrót fundamentu - wyniki

###### Sztywność fundamentu:

Wyznaczony średni ważony moduł odkształcenia  $E_{def} = 27,12$  MPa

Fundament jest sztywny w kierunku podłużnym ( $k=152,13$ )

Fundament jest sztywny w kierunku poprzecznym ( $k=77,89$ )

#### Analiza mimośrodów obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu  $e_x = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu  $e_y = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród przestrzenny  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

#### Całkowite osiadanie i obrót fundamentu:

Osiadanie fundamentu  $= 3,2$  mm

Głębokość aktywna  $= 3,41$  m

Obrót w kierunku szerokości  $= 0,000$  ( $\tan^*1000$ ); ( $0,0E+00$  °)

#### Wymiarowanie Nr 1

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

#### Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku x

6,66 profil 12,0 mm, otulina 50,0 mm  
 Szerokość przekroju = 1,00 m  
 Wysokość przekroju = 0,40 m  
 Stopień zbrojenia  $\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$   
 Położenie osi obojętnej  $x = 0,02 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\max}$   
 Moment niszczący  $M_{Rd} = 109,98 \text{ kNm} > 5,98 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Przekrój SPEŁNIA wymagania.

#### Sprawdzenie fundamentu na ścinanie przy przebiciu

Siła normalna w słupie = 114,20 kN

#### Maksymalna nośność na obwodzie słupa

Siła przekazywana na podłoże gruntowe = 34,26 kN  
 Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu = 79,94 kN  
 Uwzględniany obwód słupa  $u_0 = 2,00 \text{ m}$   
 Naprężenie styczne na obwodzie słupa  $v_{Ed, \max} = 0,12 \text{ MPa}$   
 Nośność na obwodzie słupa  $v_{Rd, \max} = 4,22 \text{ MPa}$

#### Przekrój krytyczny bez zbrojenia na ścinanie

Siła przekazywana na podłoże gruntowe = 83,37 kN  
 Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu = 30,83 kN  
 Odległość przekroju od słupa = 0,17 m  
 Obwód kontrolny krytyczny  $u = 2,00 \text{ m}$   
 Naprężenie styczne w przekroju kontrolnym  $v_{Ed} = 0,04 \text{ MPa}$   
 Wytrzymałość na ścianie przekroju bez zbrojenia  $v_{Rd, c} = 1,79 \text{ MPa}$   
 $v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$  Zbrojenie nie jest wymagane

#### Stopa fundamentowa na ścinanie przy przebiciu SPEŁNIA WYMAGANIA

### Ława fundamentowa szer. 100cm

#### Analiza fundamentu bezpośredniego

#### Dane wejściowe

##### Ustawienia

Polska - EN 1997

##### Materiały i normy

Konstrukcje betonowe : EN 1992-1-1 (EC2)

Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

##### Osiadania

Metoda obliczeń : Obliczenia z zastosowaniem modułu edometrycznego  
 Ograniczenia głębokości aktywnej : jako procent Sigma,Or  
 Wsp. ograniczenia głębokości aktywnej : 10,0 [%]








##### Fundamenty bezp.

Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997  
 Obliczenia w warunkach z odpływem : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Analiza fundamentów rozciąganych : postępowanie standardowe  
 Mimośród dopuszczalny : 0,333  
 Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
		Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik redukcji nośności pionowej :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Wsp. częściowy do nośności poziomej :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	I Nasyp		1,00	0,00	16,00	6,00	
2	II Piaski drobne		30,30	0,00	16,50	6,50	
3	IIIa piaski gliniaste		22,00	40,00	22,00	12,00	
4	IIIb piasek gliniasty		14,80	16,50	21,50	11,50	
5	IIIc piasek gliniasty		13,00	13,50	21,00	11,00	
6	IIId piasek gliniasty		10,80	9,00	21,00	11,00	
7	IIIe piaski gliniaste		9,50	6,50	20,50	10,50	

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

#### Fundament

##### Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Głębokość od pierwotnej powierzchni terenu  $h_z = 1,10$  m

Głębokość posadowienia  $d = 1,10$  m

Wysokość fundamentu  $t = 0,40$  m

Nachylenie terenu zmienionego  $s_1 = 0,00$  °

Nachylenie spodu fundamentu  $s_2 = 0,00$  °

##### Nadkład

Rodzaj: definiuj ciężar objętościowy

Ciężar objętościowy gruntu nad fundamentem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geometria konstrukcji

##### Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Całkowita długość ławy fundamentowej = 8,00 m

Szerokość ławy (x) = 0,80 m

Szerokość słupa w kierunku x = 0,24 m

Zdefiniowane obciążenie uwzględniane jest na 1 mb długości ławy.

Objętość ławy fundamentowej = 0,32 m<sup>3</sup>/m

Objętość wykopu = 0,88 m<sup>3</sup>/m

Objętość nasypu = 0,39 m<sup>3</sup>/m

#### Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

##### Beton: C 30/37

Wytrzymałość na ściskanie  $f_{ck} = 30,00$  MPa

Wytrzymałość na rozciąganie  $f_{ctm} = 2,90$  MPa

Moduł sprężystości  $E_{cm} = 33000,00$  MPa


##### Zbrojenie podłużne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00$  MPa

##### Zbrojenie poprzeczne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Miaższość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	1,00	0,00 .. 1,00	I Nasyp	



Nr	Mięższność warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
2	1,20	1,00 .. 2,20	II Piaski drobne	
3	0,40	2,20 .. 2,60	IIIc piasek gliniasty	
4	0,70	2,60 .. 3,30	IIId piasek gliniasty	
5	0,30	3,30 .. 3,60	IIIc piasek gliniasty	
6	0,30	3,60 .. 3,90	IIIb piasek gliniasty	
7	0,60	3,90 .. 4,50	IIla piaski gliniaste	
8	-	4,50 .. □	IIla piaski gliniaste	

#### Obciążenie

Nr	Obciążenie		Nazwa	Rodzaj	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nowe	zmiana					
1	Tak		142	Obliczeniowe	114,20	0,00	0,00
2	Tak		142 - charakterystyczne	Charakterystyczne	81,57	0,00	0,00

#### Globalne ustawienia obliczeń

Metoda obliczeń : obliczenia w warunkach z odpływem

#### Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

#### Analiza Nr 1

#### Analiza stanów obciążeniowych

Nazwa	Cięż. wł. korzystnie	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Wykorzystanie [%]	Spełnia wymagania
142	Tak	0,00	0,00	161,75	302,93	53,40	Tak
142	Nie	0,00	0,00	168,40	302,93	55,59	Tak

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej G = 9,94 kN/m

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu Z = 10,58 kN/m

#### Sprawdzenie nośności pionowej

Kształt naprężenia kontaktowego : prostokątny

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (142)

Parametry powierzchni poślizgu pod fundamentem:

Zagłębienie powierzchni poślizgu z<sub>sp</sub> = 1,20 m

Zasięg powierzchni poślizgu l<sub>sp</sub> = 3,53 m

Nośność obliczeniowa podłoża fundamentowego R<sub>d</sub> = 302,93 kPa

Maksymalne naprężenie kontaktowe σ = 168,40 kPa

**Nośność pionowa SPEŁNIA WYMAGANIA**

#### Analiza mimośrodów obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu e<sub>x</sub> = 0,000 < 0,333

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu e<sub>y</sub> = 0,000 < 0,333

Maks. mimośród przestrzenny e<sub>t</sub> = 0,000 < 0,333

**Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

#### Sprawdzenie nośności poziomej

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (142)

Odpór gruntu: spoczynkowe

Wartość obliczeniowa odporu gruntu S<sub>pd</sub> = 3,87 kN

Nośność pozioma fundamentu R<sub>dh</sub> = 72,26 kN



Maksymalna siła pozioma  $H = 0,00 \text{ kN}$

**Nośność pozioma SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Nośność fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

### Analiza Nr 1

#### Osiadanie i obrót fundamentu - dane wejściowe

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Obliczenia przeprowadzono z uwzględnieniem współczynnika  $\kappa_1$  (wpływ głębokości posadowienia).

Naprężenie w poziomie posadowienia uwzględniano od zmienionego poziomu terenu.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej  $G = 7,36 \text{ kN/m}$

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu  $Z = 7,84 \text{ kN/m}$

Osiadanie środka krawędzi podłużnej  $= 2,0 \text{ mm}$

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 1  $= 3,5 \text{ mm}$

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 2  $= 3,5 \text{ mm}$

(1-krawędź max. ściskana; 2-krawędź min. ściskana)

#### Osiadanie i obrót fundamentu - wyniki

##### Sztywność fundamentu:

Wyznaczony średni ważony moduł odkształcenia  $E_{\text{def}} = 27,12 \text{ MPa}$

Fundament jest sztywny w kierunku podłużnym ( $k=152,13$ )

Fundament jest sztywny w kierunku poprzecznym ( $k=77,89$ )

#### Analiza mimośrodów obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu  $e_x = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu  $e_y = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród przestrzenny  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

##### Całkowite osiadanie i obrót fundamentu:

Osiadanie fundamentu  $= 3,2 \text{ mm}$

Głębokość aktywna  $= 3,41 \text{ m}$

Obrót w kierunku szerokości  $= 0,000$  ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $0,0E+00^\circ$ )

### Wymiarowanie Nr 1

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

#### Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku x

6,66 profil 12,0 mm, otulina 50,0 mm

Szerokość przekroju  $= 1,00 \text{ m}$

Wysokość przekroju  $= 0,40 \text{ m}$

Stopień zbrojenia  $\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{\text{min}}$

Położenie osi obojętnej  $x = 0,02 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment niszczący  $M_{\text{Rd}} = 109,98 \text{ kNm} > 5,98 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

**Przekrój SPEŁNIA wymagania.**

#### Sprawdzenie fundamentu na ścinanie przy przebiciu

Siła normalna w słupie  $= 114,20 \text{ kN}$

#### Maksymalna nośność na obwodzie słupa

Siła przekazywana na podłoże gruntowe  $= 34,26 \text{ kN}$

Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu  $= 79,94 \text{ kN}$

Uwzględniany obwód słupa  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Naprężenie styczne na obwodzie słupa  $v_{\text{Ed,max}} = 0,12 \text{ MPa}$

Nośność na obwodzie słupa  $v_{\text{Rd,max}} = 4,22 \text{ MPa}$

#### Przekrój krytyczny bez zbrojenia na ścinanie

Siła przekazywana na podłoże gruntowe  $= 83,37 \text{ kN}$

Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu  $= 30,83 \text{ kN}$

Odległość przekroju od słupa  $= 0,17 \text{ m}$

Obwód kontrolny krytyczny  $u = 2,00 \text{ m}$

Naprężenie styczne w przekroju kontrolnym  $v_{\text{Ed}} = 0,04 \text{ MPa}$

Wytrzymałość na ścinanie przekroju bez zbrojenia  $v_{\text{Rd,c}} = 1,79 \text{ MPa}$

$v_{\text{Ed}} < v_{\text{Rd,c}} \Rightarrow$  Zbrojenie nie jest wymagane

**Stopa fundamentowa na ścinanie przy przebiciu SPEŁNIA WYMAGANIA**

## Ława fundamentowa szer. 150cm

### Analiza fundamentu bezpośredniego

#### Dane wejściowe

##### Ustawienia

Polska - EN 1997

##### Materiały i normy

Konstrukcje betonowe : EN 1992-1-1 (EC2)

Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

##### Osiadania

Metoda obliczeń : Obliczenia z zastosowaniem modułu edometrycznego

Ograniczenia głębokości aktywnej : jako procent Sigma,Or

Wsp. ograniczenia głębokości aktywnej : 10,0 [%]

##### Fundamenty bezp.

Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997

Obliczenia w warunkach z odpływem : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Analiza fundamentów rozciąganych : postępowanie standardowe








Mimośród dopuszczalny : 0,333

Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
		Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik redukcji nośności pionowej :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Wsp. częściowy do nośności poziomej :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	I Nasyp		1,00	0,00	16,00	6,00	
2	II Piaski drobne		30,30	0,00	16,50	6,50	
3	IIIa piaski gliniaste		22,00	40,00	22,00	12,00	
4	IIIb piasek gliniasty		14,80	16,50	21,50	11,50	
5	IIIc piasek gliniasty		13,00	13,50	21,00	11,00	
6	IIId piasek gliniasty		10,80	9,00	21,00	11,00	
7	IIIe piaski gliniaste		9,50	6,50	20,50	10,50	

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

#### Fundament

##### Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Głębokość od pierwotnej powierzchni terenu  $h_z = 1,10$  m

Głębokość posadowienia  $d = 1,10$  m

Wysokość fundamentu  $t = 0,40$  m

Nachylenie terenu zmienionego  $s_1 = 0,00$  °

Nachylenie spodu fundamentu  $s_2 = 0,00$  °

#### Nadkład

Rodzaj: definiuj ciężar objętościowy

Ciężar objętościowy gruntu nad fundamentem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

### Geometria konstrukcji

#### Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Całkowita długość ławy fundamentowej = 8,00 m

Szerokość ławy (x) = 1,50 m

Szerokość słupa w kierunku x = 0,24 m

Zdefiniowane obciążenie uwzględniane jest na 1 mb długości ławy.

Objętość ławy fundamentowej = 0,60 m<sup>3</sup>/m

Objętość wykopu = 1,65 m<sup>3</sup>/m

Objętość nasypu = 0,88 m<sup>3</sup>/m

### Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy  $\gamma$  = 23,00 kN/m<sup>3</sup>

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton: C 30/37

Wytrzymałość na ściskanie  $f_{ck}$  = 30,00 MPa

Wytrzymałość na rozciąganie  $f_{ctm}$  = 2,90 MPa

Moduł sprężystości  $E_{cm}$  = 33000,00 MPa








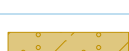
#### Zbrojenie podłużne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk}$  = 500,00 MPa

#### Zbrojenie poprzeczne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk}$  = 500,00 MPa

### Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Mięszość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	1,00	0,00 .. 1,00	I Nasyp	
2	1,20	1,00 .. 2,20	II Piaski drobne	
3	0,40	2,20 .. 2,60	IIIc piasek gliniasty	
4	0,70	2,60 .. 3,30	IIId piasek gliniasty	
5	0,30	3,30 .. 3,60	IIIc piasek gliniasty	
6	0,30	3,60 .. 3,90	IIIb piasek gliniasty	
7	0,60	3,90 .. 4,50	IIIa piaski gliniaste	
8	-	4,50 .. □	IIIa piaski gliniaste	

### Obciążenie

Nr	Obciążenie		Nazwa	Rodzaj	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nowe	zmiana					
1	Tak		142	Obliczeniowe	198,40	0,00	0,00
2	Tak		142 - charakterystyczne	Charakterystyczne	141,71	0,00	0,00

### Globalne ustawienia obliczeń

Metoda obliczeń : obliczenia w warunkach z odpływem

### Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

### Analiza Nr 1

### Analiza stanów obciążeniowych

Nazwa	Cięż. wł. korzystnie	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Wykorzystanie [%]	Spełnia wymagania
142	Tak	0,00	0,00	153,23	211,15	72,57	Tak
142	Nie	0,00	0,00	160,56	211,15	76,04	Tak

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej  $G = 18,63$  kN/m

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu  $Z = 23,81$  kN/m

#### Sprawdzenie nośności pionowej

Kształt naprężenia kontaktowego : prostokątny

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (142)

Parametry powierzchni poślizgu pod fundamentem:

Zagłębienie powierzchni poślizgu  $z_{sp} = 1,81$  m

Zasięg powierzchni poślizgu  $l_{sp} = 4,80$  m

Nośność obliczeniowa podłoża fundamentowego  $R_d = 211,15$  kPa

Maksymalne naprężenie kontaktowe  $\sigma = 160,56$  kPa

#### Nośność pionowa SPEŁNIA WYMAGANIA

#### Analiza mimośrodów obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu  $e_x = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu  $e_y = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród przestrzenny  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA

#### Sprawdzenie nośności poziomej

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (142)

Odpór gruntu: spoczynkowe

Wartość obliczeniowa odporu gruntu  $S_{pd} = 4,84$  kN

Nośność pozioma fundamentu  $R_{dh} = 126,50$  kN

Maksymalna siła pozioma  $H = 0,00$  kN

#### Nośność pozioma SPEŁNIA WYMAGANIA

#### Nośność fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA

#### Analiza Nr 1

#### Osiadanie i obrót fundamentu - dane wejściowe

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Obliczenia przeprowadzono z uwzględnieniem współczynnika  $\kappa_1$  (wpływ głębokości posadowienia).

Naprężenie w poziomie posadowienia uwzględniano od zmienionego poziomu terenu.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej  $G = 13,80$  kN/m

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu  $Z = 17,64$  kN/m

Osiadanie środka krawędzi podłużnej  $= 3,3$  mm

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 1  $= 5,3$  mm

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 2  $= 5,3$  mm

(1-krawędź max. ściskana; 2-krawędź min. ściskana)

#### Osiadanie i obrót fundamentu - wyniki

#### Sztywność fundamentu:

Wyznaczony średni ważony moduł odkształcenia  $E_{def} = 26,99$  MPa

Fundament jest sztywny w kierunku podłużnym ( $k=23,19$ )

Fundament jest sztywny w kierunku poprzecznym ( $k=78,26$ )

#### Analiza mimośrodów obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu  $e_x = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu  $e_y = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród przestrzenny  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA

#### Całkowite osiadanie i obrót fundamentu:

Osiadanie fundamentu  $= 4,9$  mm

Głębokość aktywna  $= 4,48$  m

Obrót w kierunku szerokości  $= 0,000$  ( $\tan^*1000$ ); ( $0,0E+00$  °)

#### Wymiarowanie Nr 1

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

### Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku x

6,66 profil 12,0 mm, otulina 50,0 mm

Szerokość przekroju = 1,00 m

Wysokość przekroju = 0,40 m

Stopień zbrojenia  $\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Położenie osi obojętnej  $x = 0,02 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\max}$

Moment niszczący  $M_{Rd} = 109,98 \text{ kNm} > 28,58 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Przekrój SPEŁNIA wymagania.

### Sprawdzenie fundamentu na ścinanie przy przebiciu

Siła normalna w słupie = 198,40 kN

### Maksymalna nośność na obwodzie słupa

Siła przekazywana na podłoże gruntowe = 31,74 kN

Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu = 166,66 kN

Uwzględniany obwód słupa  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Naprężenie styczne na obwodzie słupa  $v_{Ed, \max} = 0,24 \text{ MPa}$

Nośność na obwodzie słupa  $v_{Rd, \max} = 4,22 \text{ MPa}$

### Przekrój krytyczny bez zbrojenia na ścinanie

Siła przekazywana na podłoże gruntowe = 122,74 kN

Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu = 75,66 kN

Odległość przekroju od słupa = 0,34 m

Obwód kontrolny krytyczny  $u = 2,00 \text{ m}$

Naprężenie styczne w przekroju kontrolnym  $v_{Ed} = 0,11 \text{ MPa}$

Wytrzymałość na ścianie przekroju bez zbrojenia  $v_{Rd, c} = 0,90 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$  Zbrojenie nie jest wymagane

### Stopa fundamentowa na ścinanie przy przebiciu SPEŁNIA WYMAGANIA

## Stopa fundamentowa 240x260cm

### Analiza fundamentu bezpośredniego

### Dane wejściowe

#### Ustawienia

Polska - EN 1997

#### Materiały i normy

Konstrukcje betonowe : EN 1992-1-1 (EC2)

Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

#### Osiadania

Metoda obliczeń : Obliczenia z zastosowaniem modułu edometrycznego

Ograniczenia głębokości aktywnej : jako procent Sigma,Or

Wsp. ograniczenia głębokości aktywnej : 10,0 [%]

#### Fundamenty bezp.

Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997

Obliczenia w warunkach z odpływem : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Analiza fundamentów rozciąganych : postępowanie standardowe








Mimośród dopuszczalny : 0,333

Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
		Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik redukcji nośności pionowej :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Wsp. częściowy do nośności poziomej :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

### Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	I Nasyp		1,00	0,00	16,00	6,00	
2	II Piaski drobne		30,30	0,00	16,50	6,50	
3	IIIa piaski gliniaste		22,00	40,00	22,00	12,00	
4	IIIb piasek gliniasty		14,80	16,50	21,50	11,50	
5	IIIc piasek gliniasty		13,00	13,50	21,00	11,00	
6	IIId piasek gliniasty		10,80	9,00	21,00	11,00	
7	IIIe piaski gliniaste		9,50	6,50	20,50	10,50	

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

#### Fundament

**Rodzaj fundamentu: osiowa stopa fundamentowa**

Głębokość od pierwotnej powierzchni terenu  $h_z = 1,10$  m

Głębokość posadowienia  $d = 1,10$  m

Wysokość fundamentu  $t = 0,40$  m

Nachylenie terenu zmienionego  $s_1 = 0,00$  °

Nachylenie spodu fundamentu  $s_2 = 0,00$  °

#### Nadkład

Rodzaj: definiuj ciężar objętościowy

Ciężar objętościowy gruntu nad fundamentem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geometria konstrukcji

**Rodzaj fundamentu: osiowa stopa fundamentowa**

Długość stopy fundamentowej  $x = 2,40$  m

Szerokość stopy fundamentowej  $y = 2,60$  m

Kształt słupa prostokątny

Szerokość słupa w kierunku  $x$   $c_x = 0,24$  m

Szerokość słupa w kierunku  $y$   $c_y = 0,40$  m

Objętość stopy fundamentowej = 2,50 m<sup>3</sup>

Objętość wykopu = 6,86 m<sup>3</sup>

Objętość nasypu = 4,30 m<sup>3</sup>

#### Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton: C 30/37

Wytrzymałość na ściskanie  $f_{ck} = 30,00$  MPa

Wytrzymałość na rozciąganie  $f_{ctm} = 2,90$  MPa

Moduł sprężystości  $E_{cm} = 33000,00$  MPa


#### Zbrojenie podłużne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Zbrojenie poprzeczne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Miaższość warstwy $t$ [m]	Głębokość $z$ [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	1,00	0,00 .. 1,00	I Nasyp	

Nr	Mięgkość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
2	1,20	1,00 .. 2,20	II Piaski drobne	
3	0,40	2,20 .. 2,60	IIIc piasek gliniasty	
4	0,70	2,60 .. 3,30	IIId piasek gliniasty	
5	0,30	3,30 .. 3,60	IIIc piasek gliniasty	
6	0,30	3,60 .. 3,90	IIIb piasek gliniasty	
7	0,60	3,90 .. 4,50	IIIa piaski gliniaste	
8	-	4,50 .. ∞	IIIa piaski gliniaste	

#### Obciążenie

Nr	Obciążenie nowe    zmiana	Nazwa	Rodzaj	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
1	Tak	142	Obliczeniowe	915,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Tak	142 - charakterystyczne	Charakterystyczne	653,57	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Globalne ustawienia obliczeń

Metoda obliczeń : obliczenia w warunkach z odpływem

#### Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

#### Analiza Nr 1

#### Analiza stanów obciążeniowych

Nazwa	Cięż. wł. korzystnie	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Wykorzystanie [%]	Spełnia wymagania
142	Tak	0,00	0,00	169,62	227,10	74,69	Tak
142	Nie	0,00	0,00	177,66	227,10	78,23	Tak

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Wyznaczony ciężar własny stopy fundamentowej G = 77,50 kN

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu Z = 116,12 kN

#### Sprawdzenie nośności pionowej

Kształt naprężenia kontaktowego : prostokątny

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (142)

Parametry powierzchni poślizgu pod fundamentem:

Zagłębienie powierzchni poślizgu z<sub>sp</sub> = 2,68 m

Zasięg powierzchni poślizgu l<sub>sp</sub> = 6,86 m

Nośność obliczeniowa podłoża fundamentowego R<sub>d</sub> = 227,10 kPa

Maksymalne naprężenie kontaktowe σ = 177,66 kPa

**Nośność pionowa SPEŁNIA WYMAGANIA**

#### Analiza mimośrodów obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu e<sub>x</sub> = 0,000 < 0,333

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu e<sub>y</sub> = 0,000 < 0,333

Maks. mimośród przestrzenny e<sub>t</sub> = 0,000 < 0,333

**Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

#### Sprawdzenie nośności poziomej

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (142)

Odpór gruntu: spoczynkowe

Wartość obliczeniowa odporu gruntu S<sub>pd</sub> = 11,62 kN

Nośność pozioma fundamentu R<sub>dH</sub> = 572,83 kN



Maksymalna siła pozioma  $H = 0,00 \text{ kN}$

**Nośność pozioma SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Nośność fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

### Analiza Nr 1

#### Osiadanie i obrót fundamentu - dane wejściowe

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Obliczenia przeprowadzono z uwzględnieniem współczynnika  $\kappa_1$  (wpływ głębokości posadowienia).

Naprężenie w poziomie posadowienia uwzględniano od zmienionego poziomu terenu.

Wyznaczony ciężar własny stopy fundamentowej  $G = 57,41 \text{ kN}$

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu  $Z = 86,02 \text{ kN}$

Osiadanie środka krawędzi  $x - 1 = 4,9 \text{ mm}$

Osiadanie środka krawędzi  $x - 2 = 4,9 \text{ mm}$

Osiadanie środka krawędzi  $y - 1 = 5,0 \text{ mm}$

Osiadanie środka krawędzi  $y - 2 = 5,0 \text{ mm}$

Osiadanie środka fundamentu  $= 7,7 \text{ mm}$

Osiadanie punktu charakterystycznego  $= 5,3 \text{ mm}$

(1-krawędź max. ściskana; 2-krawędź min. ściskana)

#### Osiadanie i obrót fundamentu - wyniki

##### Sztywność fundamentu:

Wyznaczony średni ważony moduł odkształcenia  $E_{\text{def}} = 26,32 \text{ MPa}$

Fundament jest sztywny w kierunku podłużnym ( $k=5,81$ )

Fundament jest sztywny w kierunku poprzecznym ( $k=4,57$ )

#### Analiza mimośrodowość obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu  $e_x = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu  $e_y = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród przestrzenny  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

##### Całkowite osiadanie i obrót fundamentu:

Osiadanie fundamentu  $= 5,3 \text{ mm}$

Głębokość aktywna  $= 4,36 \text{ m}$

Obrót w kierunku  $x = 0,000 \text{ (tan*1000)}; (0,0E+00^\circ)$

Obrót w kierunku  $y = 0,000 \text{ (tan*1000)}; (0,0E+00^\circ)$

### Wymiarowanie Nr 1

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

#### Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku x

17 profil 16,0 mm, otulina 50,0 mm

Szerokość przekroju  $= 2,60 \text{ m}$

Wysokość przekroju  $= 0,40 \text{ m}$

Stopień zbrojenia  $\rho = 0,38 \% > 0,15 \% = \rho_{\text{min}}$

Położenie osi obojętnej  $x = 0,04 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment niszczący  $M_{\text{Rd}} = 487,01 \text{ kNm} > 243,25 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

**Przekrój SPEŁNIA wymagania.**

#### Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku y

16 profil 16,0 mm, otulina 62,0 mm

Szerokość przekroju  $= 2,40 \text{ m}$

Wysokość przekroju  $= 0,40 \text{ m}$

Stopień zbrojenia  $\rho = 0,41 \% > 0,15 \% = \rho_{\text{min}}$

Położenie osi obojętnej  $x = 0,04 \text{ m} < 0,20 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment niszczący  $M_{\text{Rd}} = 441,19 \text{ kNm} > 232,93 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

**Przekrój SPEŁNIA wymagania.**

#### Sprawdzenie fundamentu na ścinanie przy przebiciu

Siła normalna w słupie  $= 915,00 \text{ kN}$

#### Maksymalna nośność na obwodzie słupa

Siła przekazywana na podłoże gruntowe  $= 14,08 \text{ kN}$

Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu  $= 900,92 \text{ kN}$

Uwzględniany obwód słupa  $u_0 = 1,28 \text{ m}$

Naprężenie styczne na obwodzie słupa  $V_{\text{Ed,max}} = 2,09 \text{ MPa}$



Nośność na obwodzie słupa

$$V_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa}$$

### Przekrój krytyczny bez zbrojenia na ścinanie

Siła przekazywana na podłoże gruntowe

$$= 174,14 \text{ kN}$$

Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu

$$= 740,86 \text{ kN}$$

Odległość przekroju od słupa

$$= 0,42 \text{ m}$$

Obwód kontrolny krytyczny

$$u = 3,92 \text{ m}$$

Naprężenie styczne w przekroju kontrolnym

$$V_{Ed} = 0,56 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość na ścinanie przekroju bez zbrojenia

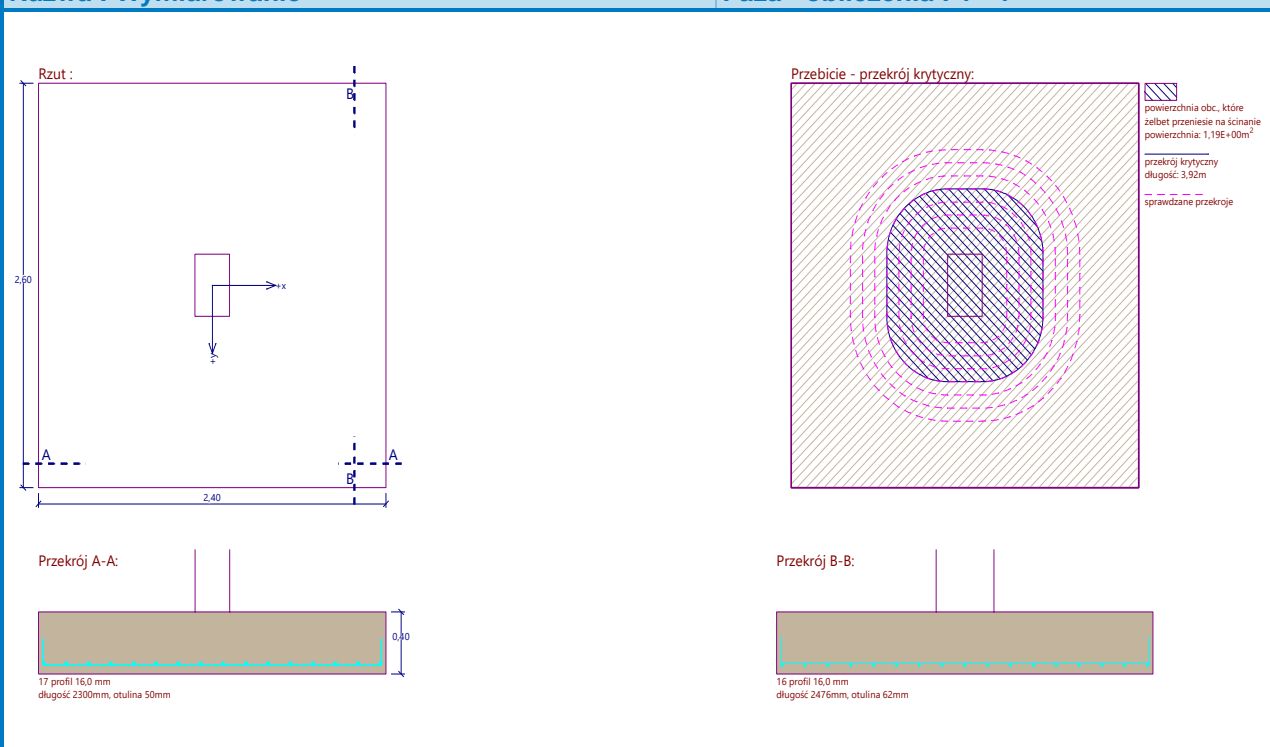
$$V_{Rd,c} = 0,74 \text{ MPa}$$

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Zbrojenie nie jest wymagane

### Stopa fundamentowa na ścinanie przy przebiciu SPEŁNIA WYMAGANIA

Nazwa : Wymiarowanie

Faza - obliczenia : 1 - 1



## Stopa fundamentowa 150x150cm

### Analiza fundamentu bezpośredniego

#### Dane wejściowe

##### Ustawienia

Polska - EN 1997

##### Materiały i normy

Konstrukcje betonowe : EN 1992-1-1 (EC2)

Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

##### Osiadania

Metoda obliczeń :

Obliczenia z zastosowaniem modułu edometrycznego

Ograniczenia głębokości aktywnej : jako procent Sigma,Or

Wsp. ograniczenia głębokości aktywnej : 10,0 [%]

##### Fundamenty bezp.

Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997






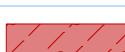

Obliczenia w warunkach z odpływem : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Analiza fundamentów rozciąganych : postępowanie standardowe

Mimośród dopuszczalny : 0,333

Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
		Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)							
Trwała sytuacja obliczeniowa							
Współczynnik redukcji nośności pionowej :					Y <sub>Rvs</sub> =	1,40	[-]
Wsp. częściowy do nośności poziomej :					Y <sub>Rhs</sub> =	1,10	[-]
Podstawowe parametry gruntów							
Nr	Nazwa	Szrafura	Φ <sub>ef</sub> [°]	c <sub>ef</sub> [kPa]	Y [kN/m <sup>3</sup> ]	Y <sub>su</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	δ [°]
1	I Nasyp		1,00	0,00	16,00	6,00	
2	II Piaski drobne		30,30	0,00	16,50	6,50	
3	IIIa piaski gliniaste		22,00	40,00	22,00	12,00	
4	IIIb piasek gliniasty		14,80	16,50	21,50	11,50	
5	IIIc piasek gliniasty		13,00	13,50	21,00	11,00	
6	IIId piasek gliniasty		10,80	9,00	21,00	11,00	
7	IIIe piaski gliniaste		9,50	6,50	20,50	10,50	

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

#### Fundament

##### Rodzaj fundamentu: osiowa stopa fundamentowa

Głębokość od pierwotnej powierzchni terenu  $h_z = 1,10$  m

Głębokość posadowienia  $d = 1,10$  m

Wysokość fundamentu  $t = 0,40$  m

Nachylenie terenu zmienionego  $s_1 = 0,00$  °

Nachylenie spodu fundamentu  $s_2 = 0,00$  °

##### Nadkład

Rodzaj: definiuj ciężar objętościowy

Ciężar objętościowy gruntu nad fundamentem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geometria konstrukcji

##### Rodzaj fundamentu: osiowa stopa fundamentowa

Długość stopy fundamentowej  $x = 1,50$  m

Szerokość stopy fundamentowej  $y = 1,50$  m

Kształt słupa prostokątny

Szerokość słupa w kierunku  $x$   $c_x = 0,24$  m

Szerokość słupa w kierunku  $y$   $c_y = 0,24$  m

Objętość stopy fundamentowej = 0,90 m<sup>3</sup>

Objętość wykopu = 2,48 m<sup>3</sup>

Objętość nasypu = 1,53 m<sup>3</sup>

#### Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

##### Beton: C 30/37

Wytrzymałość na ściskanie  $f_{ck} = 30,00$  MPa

Wytrzymałość na rozciąganie  $f_{ctm} = 2,90$  MPa

Moduł sprężystości  $E_{cm} = 33000,00$  MPa






##### Zbrojenie podłużne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00$  MPa

##### Zbrojenie poprzeczne: B500B

Granica plastyczności  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Mięższość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	1,00	0,00 .. 1,00	I Nasyp	
2	1,20	1,00 .. 2,20	II Piaski drobne	
3	0,40	2,20 .. 2,60	IIIc piasek gliniasty	
4	0,70	2,60 .. 3,30	IIId piasek gliniasty	
5	0,30	3,30 .. 3,60	IIIc piasek gliniasty	
6	0,30	3,60 .. 3,90	IIIb piasek gliniasty	
7	0,60	3,90 .. 4,50	IIla piaski gliniaste	
8	-	4,50 .. □	IIla piaski gliniaste	

#### Obciążenie

Nr	Obciążenie nowe    zmiana	Nazwa	Rodzaj	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
1	Tak	142	Obliczeniowe	150,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Tak	142 - charakterystyczne	Charakterystyczne	107,14	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Globalne ustawienia obliczeń

Metoda obliczeń : obliczenia w warunkach z odpływem

#### Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

#### Analiza Nr 1

#### Analiza stanów obciążeniowych

Nazwa	Cięż. wł. korzystnie	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Wykorzystanie [%]	Spełnia wymagania
142	Tak	0,00	0,00	89,51	249,24	35,91	Tak
142	Nie	0,00	0,00	97,50	249,24	39,12	Tak

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Wyznaczony ciężar własny stopy fundamentowej G = 27,94 kN

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu Z = 41,44 kN

#### Sprawdzenie nośności pionowej

Kształt naprężenia kontaktowego : prostokątny

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (142)

Parametry powierzchni poślizgu pod fundamentem:

Zagłębienie powierzchni poślizgu z<sub>sp</sub> = 1,81 m

Zasięg powierzchni poślizgu l<sub>sp</sub> = 4,80 m

Nośność obliczeniowa podłoża fundamentowego R<sub>d</sub> = 249,24 kPa

Maksymalne naprężenie kontaktowe σ = 97,50 kPa

#### Nośność pionowa SPEŁNIA WYMAGANIA

#### Analiza mimośrodów obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu e<sub>x</sub> = 0,000 < 0,333

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu e<sub>y</sub> = 0,000 < 0,333

Maks. mimośród przestrzenny e<sub>t</sub> = 0,000 < 0,333

#### Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA

#### Sprawdzenie nośności poziomej

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (142)

Odpór gruntu: spoczynkowe

Wartość obliczeniowa odporu gruntu  $S_{pd} = 7,26 \text{ kN}$

Nośność pozioma fundamentu  $R_{dh} = 113,59 \text{ kN}$

Maksymalna siła pozioma  $H = 0,00 \text{ kN}$

**Nośność pozioma SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Nośność fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

### Analiza Nr 1

#### Osiadanie i obrót fundamentu - dane wejściowe

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Obliczenia przeprowadzono z uwzględnieniem współczynnika  $\kappa_1$  (wpływ głębokości posadowienia).

Naprężenie w poziomie posadowienia uwzględniano od zmienionego poziomu terenu.

Wyznaczony ciężar własny stopy fundamentowej  $G = 20,70 \text{ kN}$

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu  $Z = 30,69 \text{ kN}$

Osiadanie środka krawędzi x - 1 = 1,2 mm

Osiadanie środka krawędzi x - 2 = 1,2 mm

Osiadanie środka krawędzi y - 1 = 1,2 mm

Osiadanie środka krawędzi y - 2 = 1,2 mm

Osiadanie środka fundamentu = 1,8 mm

Osiadanie punktu charakterystycznego = 1,3 mm

(1-krawędź max. ściskana; 2-krawędź min. ściskana)

#### Osiadanie i obrót fundamentu - wyniki

##### Sztywność fundamentu:

Wyznaczony średni ważony moduł odkształcenia  $E_{def} = 27,88 \text{ MPa}$

Fundament jest sztywny w kierunku podłużnym ( $k=22,45$ )

Fundament jest sztywny w kierunku poprzecznym ( $k=22,45$ )

#### Analiza mimośrodów obciążenia

Maks. mimośród w kierunku długości fundamentu  $e_x = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród w kierunku szerokości fundamentu  $e_y = 0,000 < 0,333$

Maks. mimośród przestrzenny  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA**

##### Całkowite osiadanie i obrót fundamentu:

Osiadanie fundamentu = 1,3 mm

Głębokość aktywna = 2,19 m

Obrót w kierunku x = 0,000 ( $\tan^*1000$ ); (0,0E+00 °)

Obrót w kierunku y = 0,000 ( $\tan^*1000$ ); (0,0E+00 °)

### Wymiarowanie Nr 1

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

#### Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku x

10 profil 12,0 mm, otulina 50,0 mm

Szerokość przekroju = 1,50 m

Wysokość przekroju = 0,40 m

Stopień zbrojenia  $\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Położenie osi obojętnej x = 0,02 m < 0,21 m =  $x_{max}$

Moment niszczący  $M_{Rd} = 165,12 \text{ kNm} > 23,91 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Przekrój SPEŁNIA wymagania.**

#### Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku y

10 profil 12,0 mm, otulina 62,0 mm

Szerokość przekroju = 1,50 m

Wysokość przekroju = 0,40 m

Stopień zbrojenia  $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Położenie osi obojętnej x = 0,02 m < 0,20 m =  $x_{max}$

Moment niszczący  $M_{Rd} = 159,22 \text{ kNm} > 23,91 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Przekrój SPEŁNIA wymagania.**

#### Sprawdzenie fundamentu na ścinanie przy przebiciu

Siła normalna w słupie = 150,00 kN

#### Maksymalna nośność na obwodzie słupa

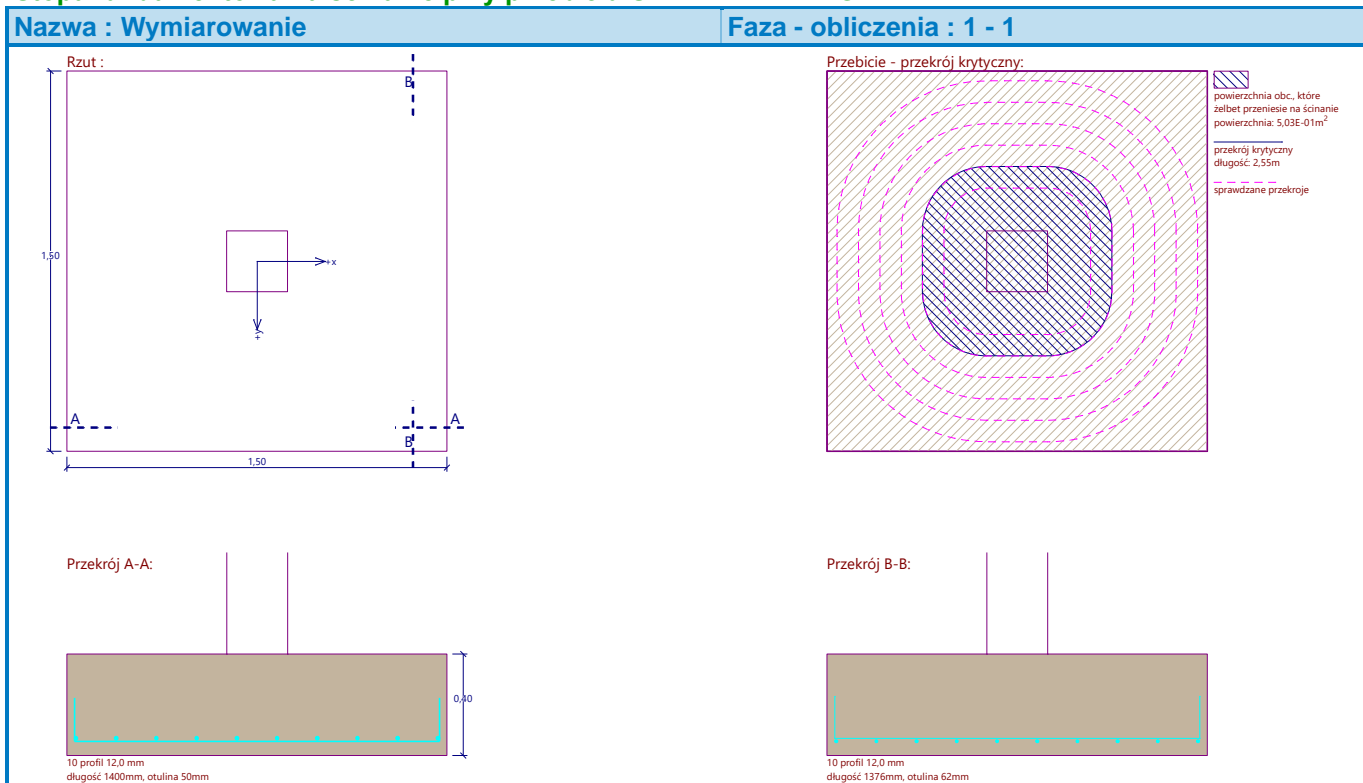
Siła przekazywana na podłoże gruntowe = 3,84 kN

Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu	=	146,16 kN
Uwzględniany obwód słupa	$u_0$	= 0,96 m
Naprężenie styczne na obwodzie słupa	$v_{Ed,max}$	= 0,45 MPa
Nośność na obwodzie słupa	$v_{Rd,max}$	= 4,22 MPa

#### Przekrój krytyczny bez zbrojenia na ścinanie

Siła przekazywana na podłoże gruntowe	=	33,52 kN
Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu	=	116,48 kN
Odległość przekroju od słupa	=	0,25 m
Obwód kontrolny krytyczny	$u$	= 2,55 m
Naprężenie styczne w przekroju kontrolnym	$v_{Ed}$	= 0,14 MPa
Wytrzymałość na ścinanie przekroju bez zbrojenia	$v_{Rd,c}$	= 1,20 MPa
$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Zbrojenie nie jest wymagane		

#### Stopa fundamentowa na ścinanie przy przebiciu SPEŁNIA WYMAGANIA



## ŚCIANY MUROWANE

### Ściana zewnętrzna parter

#### DANE:

##### Materiał:

Elementy murowe: Cegła silikatowa drażniona 2NF kl.15

- element silikatowy grupy 2
- znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie  $f_b = 15,0$  MPa
- kategoria elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M10, przepisana ®  $f_m = 10,0$  MPa

® Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie  $f_k = 5,31$  MPa

Doraźny sieczny moduł sprężystości (wg Załącznika krajowego NA.6)  $E = 5,31$  GPa

Końcowy współczynnik pełzania muru  $f_{\text{p}} = 1,0$

##### Geometria:

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany  $t = 24,0$  cm

Długość ściany  $l = 100,0$  cm

Wysokość ściany  $h = 375,0$  cm

Analizowany przypadek stanowi fragment dłuższej ściany ®  $g_{Rd} = 1,00$

##### Podparcie ściany:

- ściana utwierdzona na górnej i dolnej krawędzi przez stropy lub dachy żelbetowe rozpięte dwukierunkowo, lub przez stropy żelbetowe rozpięte jednokierunkowo oparte na co najmniej 2/3

grubości ściany

Obciążenia:

Obciążenia obliczeniowe u góry ściany:

Obciążenie pionowe  $N_{1d} = 98,77 \text{ kN}$

Moment zginający będący wynikiem przekazywania reakcji

na podporę stropu na mimośrodku  $M_{1d} = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający będący wynikiem działania sił poziomych  $M_{h1d} = 0,00 \text{ kNm}$

Obciążenia obliczeniowe w połowie wysokości ściany:

Siła pionowa w środku wysokości ściany  $N_{md} = 110,00 \text{ kN}$

Moment zginający będący wynikiem działania momentów u góry i u dołu ściany, z uwzględnieniem każdego obciążenia

przyłożonego po powierzchni licowej ściany  $M_{md} = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający będący wynikiem działania sił poziomych  $M_{hmd} = 0,75 \text{ kNm}$

Obciążenia obliczeniowe u dołu ściany:

Siła pionowa u dołu ściany  $N_{2d} = 120,80 \text{ kN}$

Moment zginający będący wynikiem przekazywania reakcji

na podporę stropu na mimośrodku  $M_{2d} = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający będący wynikiem działania sił poziomych  $M_{h2d} = 0,00 \text{ kNm}$

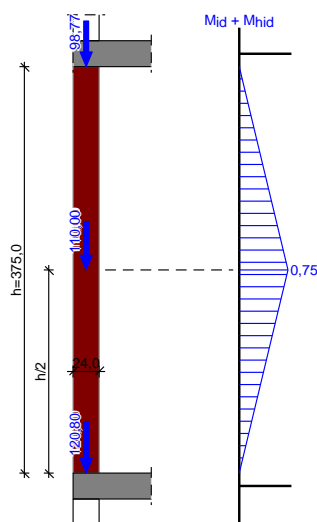
**ZAŁOŻENIA:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

® Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru  $\gamma_M = 2,2$

**WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda podstawowa wg PN-EN 1996-1-1**



Warunek nośności u góry ściany:

$F_1 = 0,900$ ,  $A = 0,240 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k/\gamma_M = 2,41 \text{ MPa}$

$N_{1,Ed} = 98,77 \text{ kN} < N_{1,Rd} = F_1 \cdot A \cdot f_d = 521,62 \text{ kN}$  (18,9%)

Warunek nośności w połowie wysokości ściany:

$F_m = 0,790$ ,  $A = 0,240 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k/\gamma_M = 2,41 \text{ MPa}$

$N_{m,Ed} = 110,00 \text{ kN} < N_{m,Rd} = F_m \cdot A \cdot f_d = 457,61 \text{ kN}$  (24,0%)

Warunek nośności u dołu ściany:

$F_2 = 0,900$ ,  $A = 0,240 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k/\gamma_M = 2,41 \text{ MPa}$

$N_{2,Ed} = 120,80 \text{ kN} < N_{2,Rd} = F_2 \cdot A \cdot f_d = 521,62 \text{ kN}$  (23,2%)

## Ściana wewnętrzna parter

**DANE:**

Materiał:

Elementy murowe: Cegła silikatowa drążona 2NF kl.15

- element silikatowy grupy 2

- znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie  $f_b = 15,0 \text{ MPa}$

- kategoria elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M10, przepisana ®  $f_m = 10,0 \text{ MPa}$

® Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie  $f_k = 5,31 \text{ MPa}$

Geometria:

Położenie ściany: Ściana wewnętrzna

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany  $t = 24,0 \text{ cm}$

Długość ściany  $l = 100,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany  $h = 375,0 \text{ cm}$

Analizowany przypadek stanowi fragment dłuższej ściany  $\textcircled{R} g_{Rd} = 1,00$

Podparcie ściany:

- ściana zamocowana u góry i u dołu z uwagi na przesuw i obrót, kiedy zbrojony lub sprężony strop lub dach oparty jest na ścianie za pośrednictwem wieńca żelbetowego sięgającego na co najmniej  $2/3$  grubości ściany i nie mniej niż  $85 \text{ mm}$ .

Obciążenia:

Obciążenie obliczeniowe z wyższych kondygnacji  $N_{1d} = 166,50 \text{ kN}$

Ciężar objętościowy muru  $r = 22,0 \text{ kN/m}^3$

$\textcircled{R}$  Ciężar własny charakterystyczny ściany  $G_k = 19,80 \text{ kN}$

**ZAŁOŻENIA:**

Warunki stosowania metody uproszczonej, wymienione w p.4.2.1 normy PN-EN 1996-3 są spełnione

Sytuacja obliczeniowa: trwała

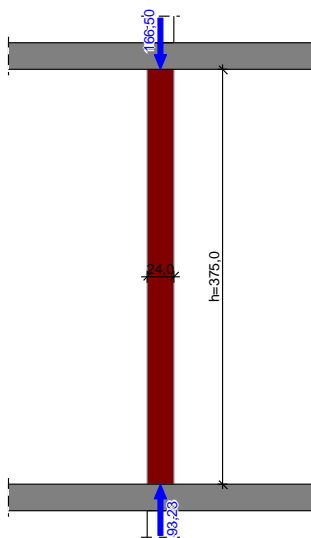
Kategoria wykonania robót: B

$\textcircled{R}$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru  $g_M = 2,2$

Współczynnik częściowy dla ciężaru własnego ściany  $g_G = 1,35$

Współczynnik częściowy dla obciążenia poziomego od wiatru  $g_Q = 1,50$

**WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda uproszczona wg PN-EN 1996-3, p.4.2**



Warunek nośności:

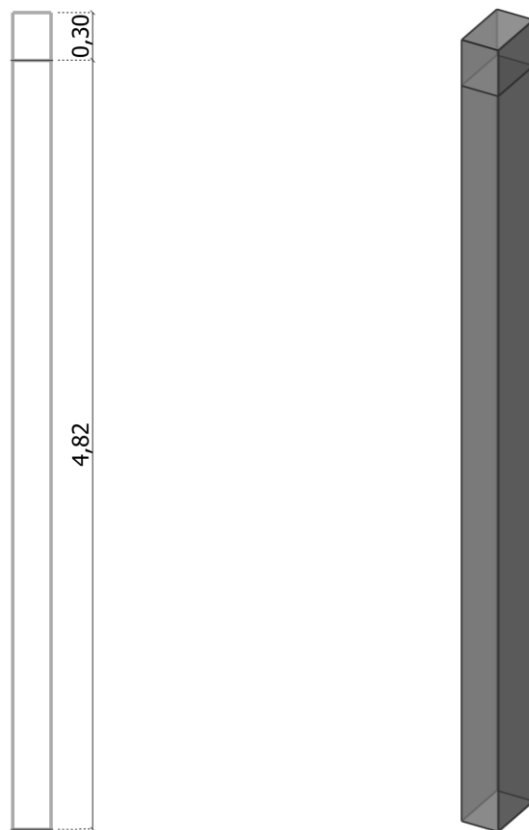
$F_s = 0,699$ ,  $A = 0,240 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k/g_M = 2,41 \text{ MPa}$

$N_{Ed} = 193,23 \text{ kN} < N_{Rd} = F_s \cdot A \cdot f_d = 405,09 \text{ kN} \quad (47,7\%)$

## SŁUPY ŻELBETOWE

**Słup 24x40cm – kondygnacja +1**

**Beton C30/37, Stal: A-IIIN (B500B)**



Przekrój poprzeczny słupa

$a = 240.0 \text{ mm}$

$b = 400.0 \text{ mm}$

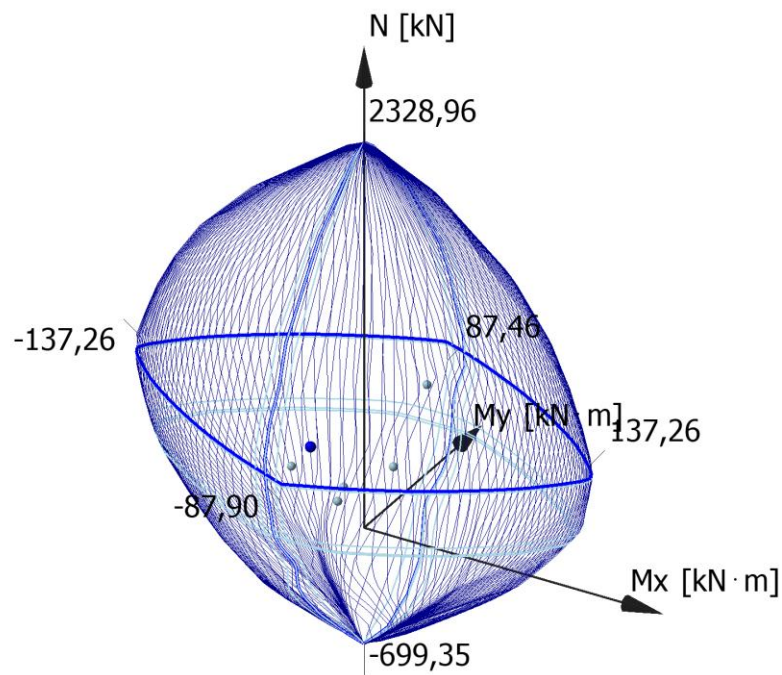
Wysokość słupa

$L = 4820.0 \text{ mm}$

Siła wym.	Kombinacja		Wartość			
Max N	2974: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[3 Q]+1.5x[37 Q]+0.75x[4 N]+0.9x[34 V]		694,59 kN			
Max Vx	2946: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[3 Q]+1.5x[37 Q]+0.75x[4 N]+0.9x[6 V]		-0,30 kN			
Max Vy	2970: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[3 Q]+1.5x[37 Q]+0.75x[4 N]+0.9x[30 V]		3,94 kN			
Max MEd,x	2970: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[3 Q]+1.5x[37 Q]+0.75x[4 N]+0.9x[30 V]		12,50 kN·m			
Max MEd,y	2842: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[3 Q]+1.5x[37 Q]+0.9x[30 V]		-64,90 kN·m			
Wyboczenie		XOZ		YOZ		
Współczynnik wyboczeniowy		1,00		1,00		
Długość wyboczeniowa		Współczynnik wyboczeniowy 3,71 m		3,71 m		
Smukłość		53,48		32,09		
Efekty drugiego rzędu są uwzględniane w płaszczyźnie XOZ						
Zbrojenie	Zbr. rzecz.	Zbr. teor.	Wyteżenie	Kombinacja	Amin	Amax
Podłużne - węzeł górny	16,09 cm²	7,92 cm²	49,23%	Ax - 2974: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[3 Q]+1.5x[37 Q]+0.75x[4 N]+0.9x[34 V]	1,92 cm²	38,40 cm²
Podłużne - węzeł dolny	16,09 cm²	7,92 cm²	49,23%	Ax - 2974: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[3 Q]+1.5x[37 Q]+0.75x[4 N]+0.9x[34 V]	1,92 cm²	38,40 cm²
Poprzeczne w kierunku X	9,710 cm²/m	0,000 cm²/m	0.0%	-		
Poprzeczne w kierunku Y	4,855 cm²/m	0,000 cm²/m	0.0%	-		

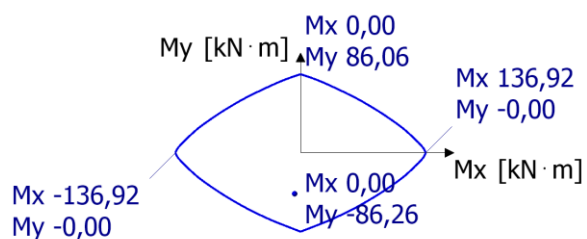
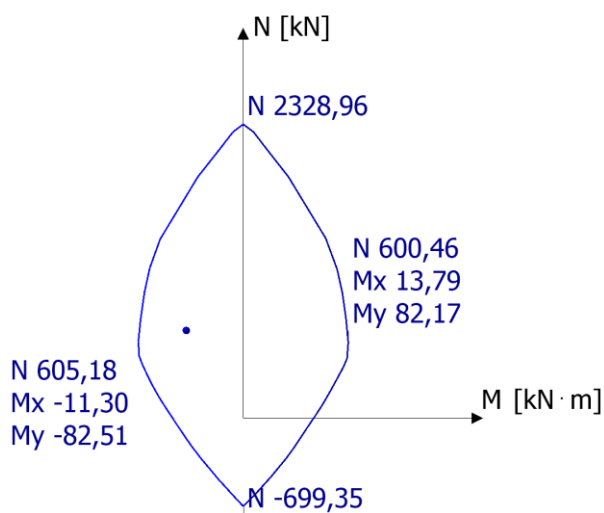
Krzywa interakcji 3D



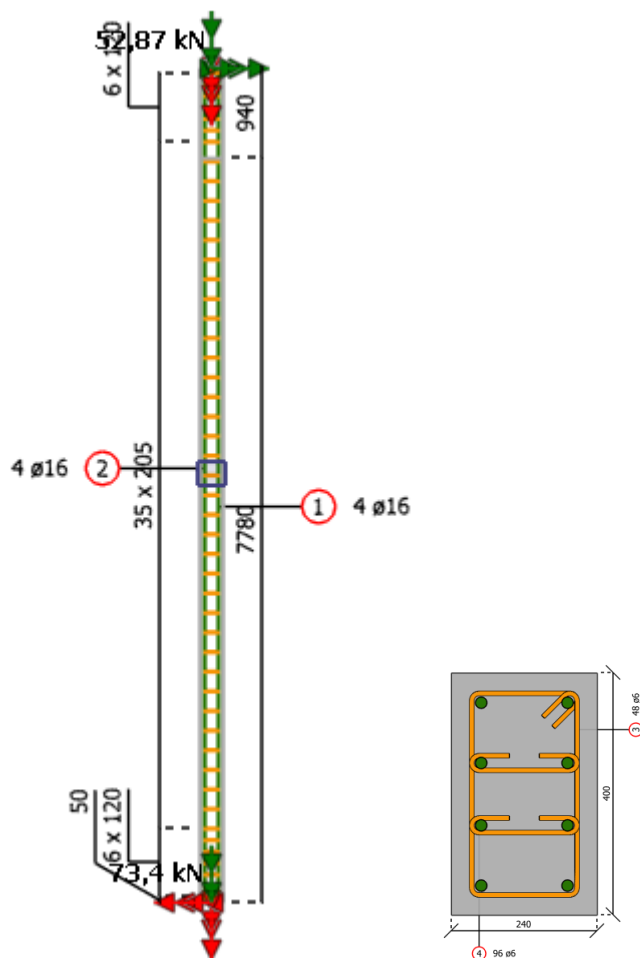


**Krzywa interakcji M-N**

**Krzywa interakcji Mx-My**

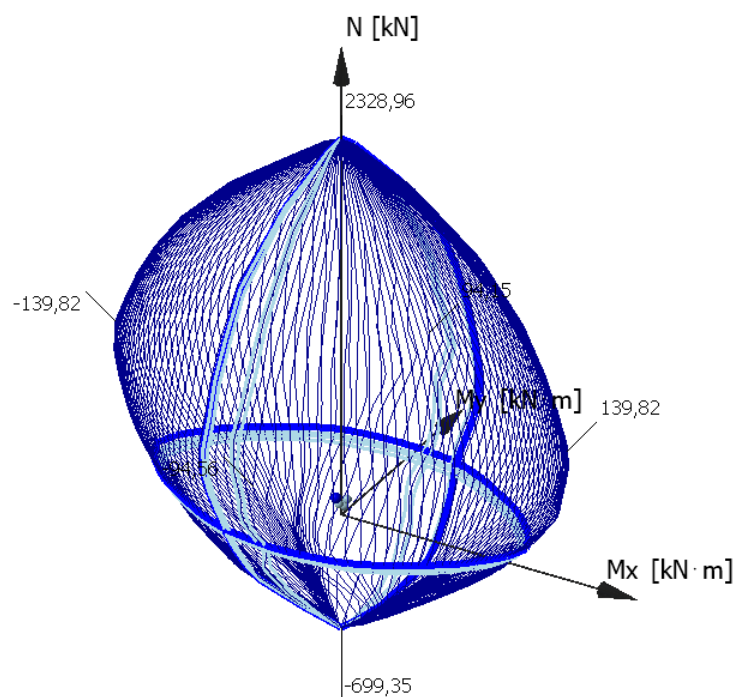


**Słup 24x40cm – słup dwukondygnacyjny**  
**Beton C30/37, Stal: A-IIIIN (B500B)**

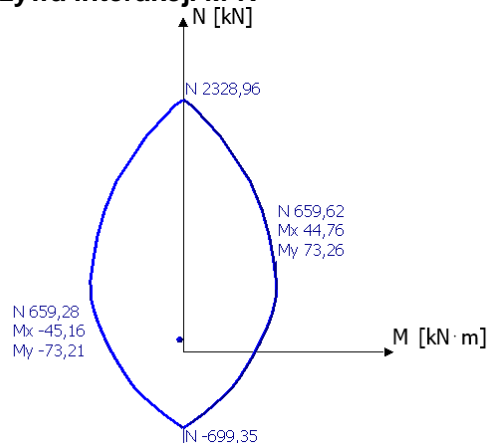


Siła wym.	Kombinacja		Wartość			
Max N	2970: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[3 Q]+1.5x[37 Q]+0.75x[4 N]+0.9x[30 V]		115,7 kN			
Max Vx	2154: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[6 V]+1.05x[3 Q]+0.75x[4 N]+1.05x[37 Q]		-0,07 kN			
Max Vy	2178: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[30 V]+1.05x[3 Q]+0.75x[4 N]+1.05x[37 Q]		0,4 kN			
Max MEd,x	2178: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[30 V]+1.05x[3 Q]+0.75x[4 N]+1.05x[37 Q]		2,16 kN-m			
Max MEd,y	2970: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[3 Q]+1.5x[37 Q]+0.75x[4 N]+0.9x[30 V]		-3,22 kN-m			
Wyboczenie			XOZ		YOZ	
Współczynnik wyboczeniowy			1		1,05	
Długość wyboczeniowa			4981 mm		4754 mm	
Smukłość			71,89		41,17	
			Efekty drugiego rzędu są uwzględniane w płaszczyźnie XOZ			
Zbrojenie	Zbr. rzecz.	Zbr. teor.	Wyteżenie	Kombinacja	Amin	Amax
Podłużne - węzeł górny	16,09 cm²	3,92 cm²	<div><div></div></div> 24,38%	Ax - 2180: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[32 V]+1.05x[3 Q]+0.75x[4 N]+1.05x[37 Q]	1,92 cm²	38,4 cm²
Podłużne - węzeł dolny	16,09 cm²	3,92 cm²	<div><div></div></div> 24,38%	Ax - 2180: 1.35x[1 G]+1.35x[2 G]+1.5x[32 V]+1.05x[3 Q]+0.75x[4 N]+1.05x[37 Q]	1,92 cm²	38,4 cm²
Poprzeczne w kierunku X	5,51 cm²/m	0 cm²/m	<div><div></div></div> 0.0%	-		
Poprzeczne w kierunku Y	2,76 cm²/m	0 cm²/m	<div><div></div></div> 0.0%	-		

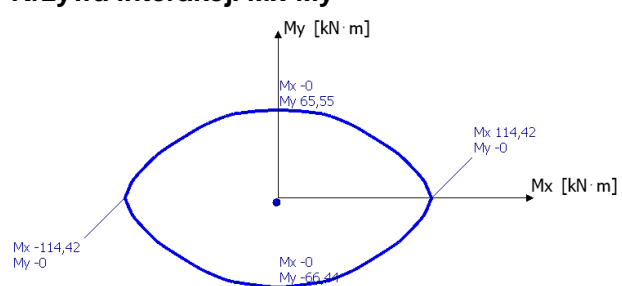
Krzywa interakcji 3D



**Krzywa interakcji M-N**



**Krzywa interakcji Mx-My**

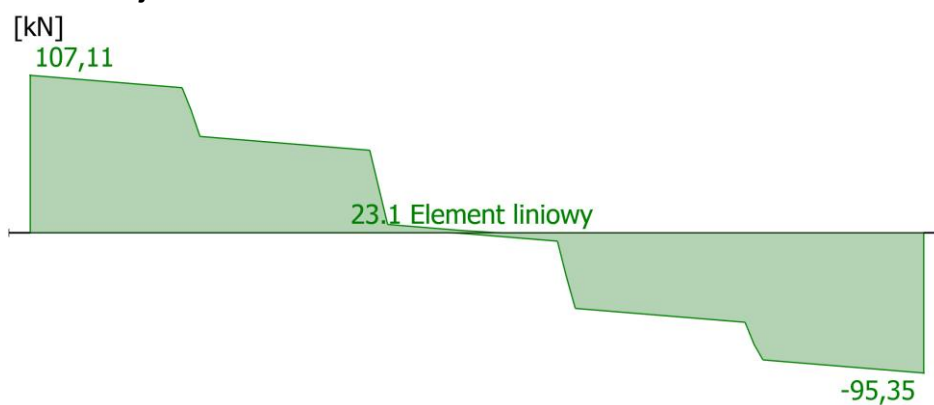


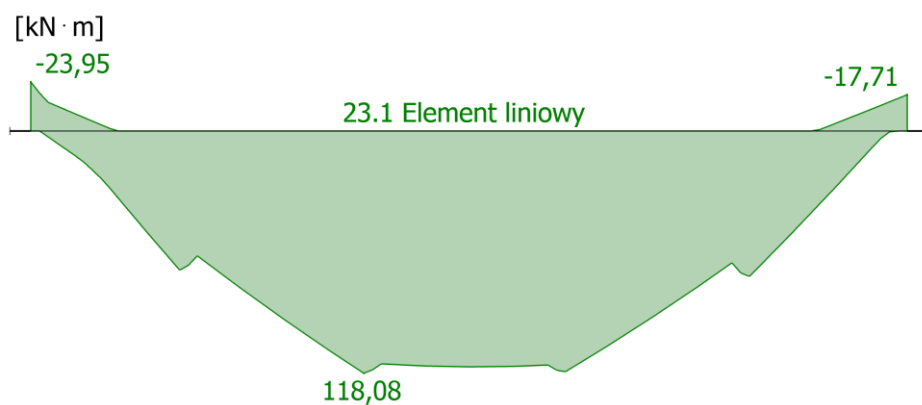
## BELKI ŻELBETOWE

### Belka B-1.1

Beton C25/30, Stal: A-IIIN (B500B)

### Obwiednia kombinacji SGN



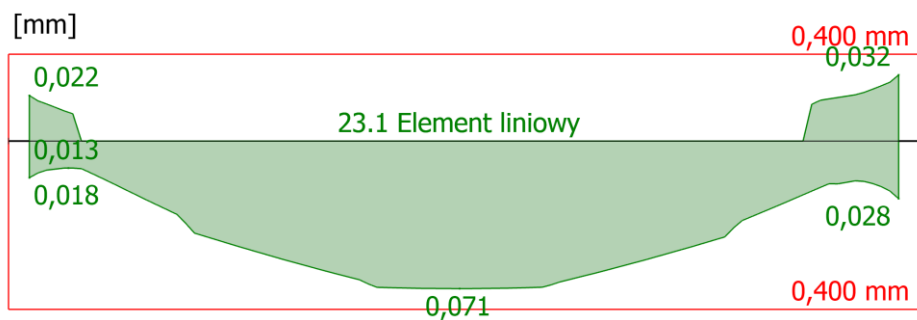


Zbrojenie podłużne									
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M <sub>Ed</sub>	M <sub>Rd</sub>	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN·m)	(kN·m)		(cm²)	(cm²)	(cm²)
1 - Lewa podpora	0.0	2965	Góra	-23.26	-271.05	8.58 %	4.58	5.77	3.64
1 - Prawa podpora	5030.0	2841	Góra	-17.44	-264.37	6.60 %	4.35	5.77	3.64
1 - Max M (dół)	1911.4	2953	Dół	117.12	352.98	33.18 %	4.48	8.04	3.64

Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	V <sub>Ed,red</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max</sub>	A <sub>sw</sub>	A <sub>sw,min</sub>	A <sub>sw,real</sub>	V <sub>Rd,s</sub>	Wytęż.
	(mm)		(kN)			(cm²/m)			(kN)	
1 - Max V	0.0	2965	64.72	68.40	1044.22	3.437	1.920	21.363	995.18	6.50 %

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ <sub>ef</sub>	α <sub>e</sub>	σ <sub>c</sub>	Wytęż.	σ <sub>s</sub>	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	1911.4	CHR	3.00	19.03	1.34	5.35 %	131.67	32.92 %
		CZ	3.00	21.78	1.04	4.16 %	106.52	26.63 %
		QP	3.65	23.18	0.93	3.71 %	97.40	24.35 %
1 - Max naprężenie w stali	2515.0	CHR	2.99	19.02	1.15	4.59 %	139.92	34.98 %
		CZ	2.99	21.76	0.89	3.57 %	113.45	28.36 %
		QP	3.65	23.18	0.79	3.17 %	103.63	25.91 %

#### Weryfikacja zarysowania



Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Pozycja przekroju	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	$w_{lim}$	Wytęż.
	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	2515.0	Dół	0.000	0.071	229.6	0.31	0.071	0.400	17.85 %

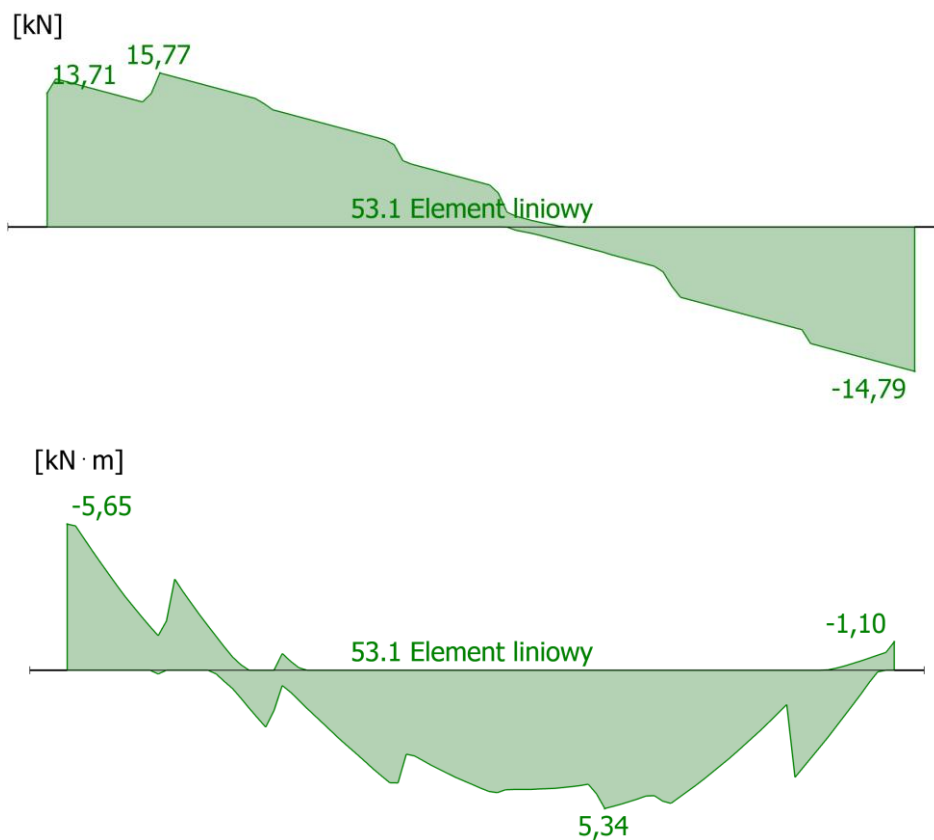
Weryfikacja podpór								
Przęsło	Położenie	Zbrojenie podporowe			Napężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min	$\theta'$	$\sigma_{c8}$	$\sigma_{rdmax}$	Wytężenie	Status
		(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(°)	(MPa)	(MPa)		
1	Z lewej	4.98	2.05	57.21	2.31	13.66	16.89 %	OK
	Z prawej	4.98	2.18	0.00	2.05	13.66	15.03 %	OK

Weryfikacja ugięcia							
Przęsło	$A_{req,tension}$	$A_{req,comp}$	$A_{prov,tension}$	$A_{prov,comp}$	Limit	L/d	Wytęż.
	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )			
1	3.91	0.13	8.04	6.03	220.86	4.43	2.00 %

### Belka B-2.1

Beton C25/30, Stal: A-IIIN (B500B)

Obwiednia kombinacji SGN



Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment

zginający od przypadków, zgodnie z 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1

Zbrojenie podłużne									
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M <sub>Ed</sub>	M <sub>Rd</sub>	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN·m)	(kN·m)		(cm²)	(cm²)	(cm²)
1 - Lewa podpora	0.0	1644	Góra	-5.04	-304.07	1.66 %	2.75	8.04	2.73
1 - Prawa podpora	3315.0	1617	Góra	-0.94	-296.39	0.32 %	2.78	8.04	2.73
1 - Max M (dół)	2154.7	1635	Dół	4.58	291.37	1.57 %	2.79	8.04	2.73

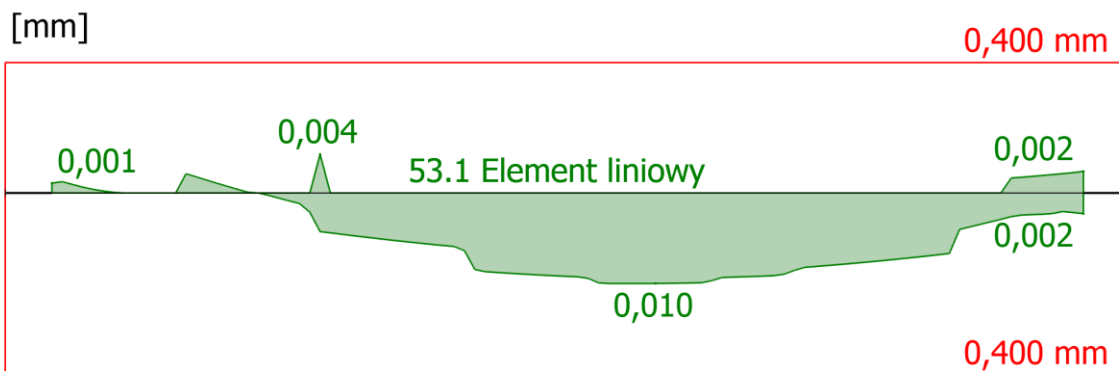
Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	V <sub>Ed,red</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max</sub>	A <sub>sw</sub>	A <sub>sw,min</sub>	A <sub>sw,real</sub>	V <sub>Rd,s</sub>	Wytęż.
	(mm)		(kN)			(cm²/m)			(kN)	
1 - Max V	430.9	2946	13.30	65.04	889.34	2.115	1.920	6.702	233.54	5.69 %

Zbrojenie na skręcanie									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd,max</sub>	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd,max</sub>	A <sub>sw</sub>	A <sub>long</sub>	Wytężenie
	(m)		(kN·m)	(kN·m)	(kN)	(kN)	(cm²/m)	(cm²)	
1 - Max T	0.86	2970	1.36	107.71	11.65	873.34	0.26	0.25	2.60 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ <sub>ef</sub>	α <sub>e</sub>	σ <sub>c</sub>	Wytęż.	σ <sub>s</sub>	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	0.0	CHR	3.37	21.44	0.15	0.61 %	1.68	0.42 %
		CZ	3.37	23.08	0.13	0.54 %	1.60	0.40 %
		QP	3.67	23.31	0.13	0.53 %	1.60	0.40 %
1 - Max naprężenie w stali	1856.4	CHR	3.42	21.73	0.00	0.00 %	13.93	3.48 %
		CZ	3.42	23.08	0.00	0.00 %	12.88	3.22 %
		QP	3.67	23.31	0.00	0.00 %	12.72	3.18 %

Weryfikacja zarysowania



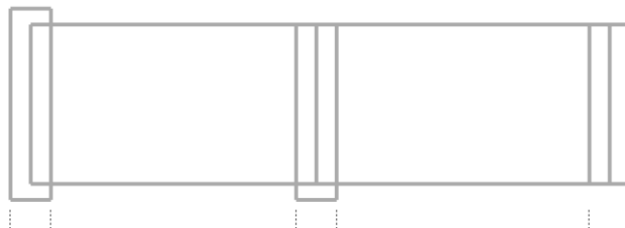
Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Pozycja przekroju	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\epsilon_{sm} - \epsilon_c$	$w_{k,max}$	$w_{lim}$	Wytęż.
	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	1856.4	Dół	0.000	0.010	258.7	0.04	0.010	0.400	2.47 %

Weryfikacja podpór								
Przęsło	Położenie	Zbrojenie podporowe			Napężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min	$\theta'$	$\sigma_{c\theta}$	$\sigma_{rdmax}$	Wytężenie	Status
		(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(°)	(MPa)	(MPa)		
1	Z lewej	4.98	1.38	53.86	0.26	13.66	1.87 %	OK
	Z prawej	5.12	1.38	0.00	0.33	13.66	2.40 %	OK

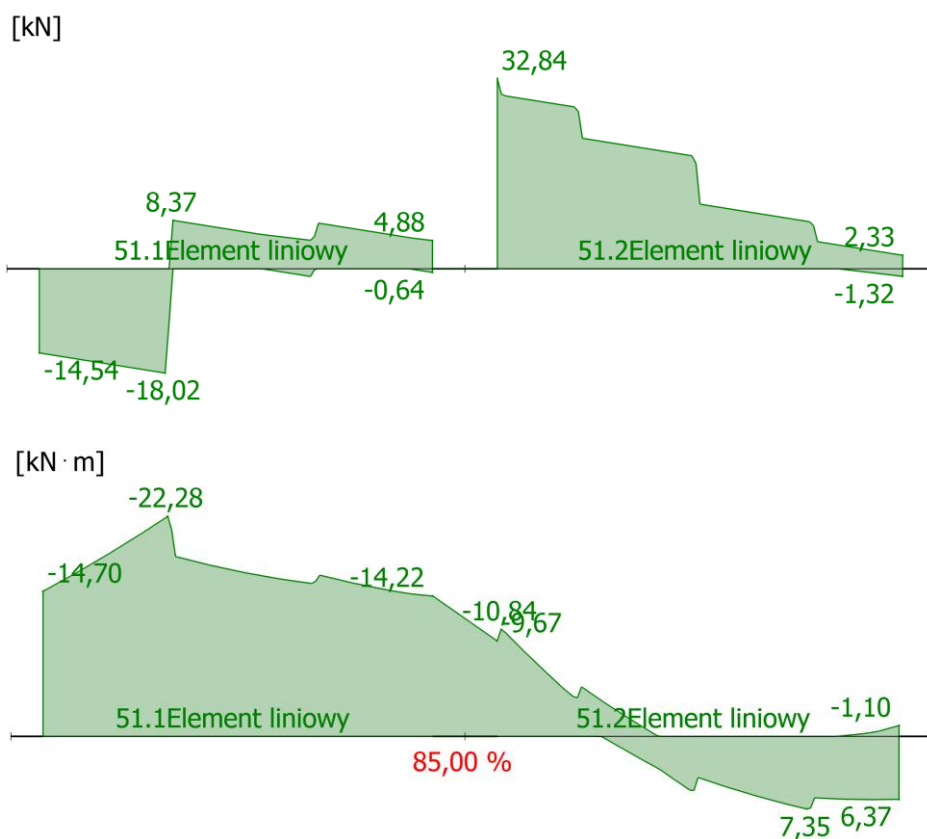
Weryfikacja ugięcia							
Przęsło	$A_{req,tension}$	$A_{req,comp}$	$A_{prov,tension}$	$A_{prov,comp}$	Limit	L/d	Wytęż.
	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )			
1	2.79	0.18	8.04	8.04	332.97	4.03	1.21 %

### Belka B-2.3

Beton C25/30, Stal: A-IIIN (B500B)



Obwiednia kombinacji SGN

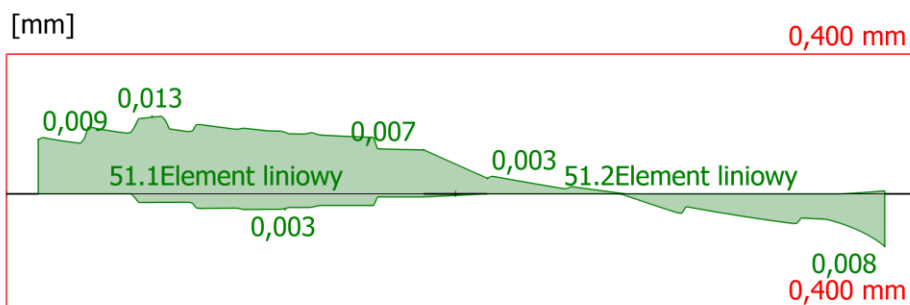


W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		$\varphi_{ef}$	$\alpha_e$	$\sigma_c$	Wyteż.	$\sigma_s$	Wyteż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	349.2	CHR	3.26	20.70	0.39	1.56 %	17.02	4.26 %
		CZ	3.26	22.97	0.32	1.27 %	14.11	3.53 %
		QP	3.67	23.31	0.31	1.23 %	13.92	3.48 %
1 - Max naprężenie w stali	465.6	CHR	3.27	20.79	0.38	1.51 %	20.89	5.22 %
		CZ	3.27	22.99	0.31	1.24 %	18.23	4.56 %
		QP	3.67	23.31	0.30	1.20 %	17.88	4.47 %
2 - Maksymalne naprężenie w betonie	15.0	CHR	3.47	22.05	0.19	0.77 %	7.90	1.98 %
		CZ	3.47	23.12	0.18	0.70 %	7.41	1.85 %
		QP	3.67	23.31	0.17	0.69 %	7.32	1.83 %
2 - Max naprężenie w stali	1500.0	CHR	3.32	21.11	0.16	0.64 %	11.03	2.76 %
		CZ	3.32	22.89	0.14	0.56 %	10.00	2.50 %
		QP	3.67	23.31	0.13	0.54 %	9.80	2.45 %

Weryfikacja zarysowania





Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Pozycja	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\epsilon_{sm} - \epsilon_c$	$w_{k,max}$	$w_{lim}$	Wytęż.
	(mm)	przekroju	(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	465.6	Góra	0.013	0.001	233.0	0.05	0.013	0.400	3.13 %

Weryfikacja podpór								
Przęsło	Położenie	Zbrojenie podporowe			Napężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min	$\theta'$	$\sigma_{c\theta}$	$\sigma_{rdmax}$	Wytężenie	Status
		(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(°)	(MPa)	(MPa)		
1	Z lewej	5.32	5.53	55.29	0.32	13.66	2.36 %	OK
	Z prawej	8.04	5.53	-	0.47	16.07	2.95 %	OK

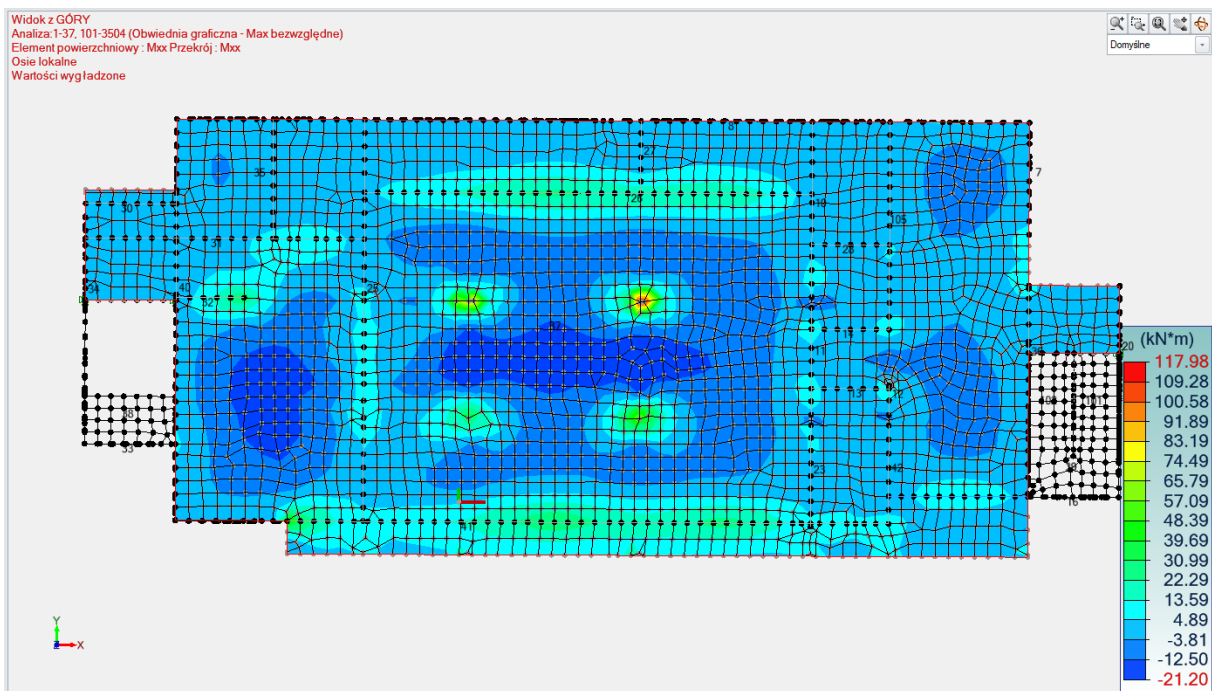
Weryfikacja ugięcia							
Przęsło	$A_{req,tension}$	$A_{req,comp}$	$A_{prov,tension}$	$A_{prov,comp}$	Limit	L/d	Wytęż.
	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )			
1	2.84	0.11	12.16	8.04	617.72	1.92	0.31 %

## STROPY ŻELBETOWE

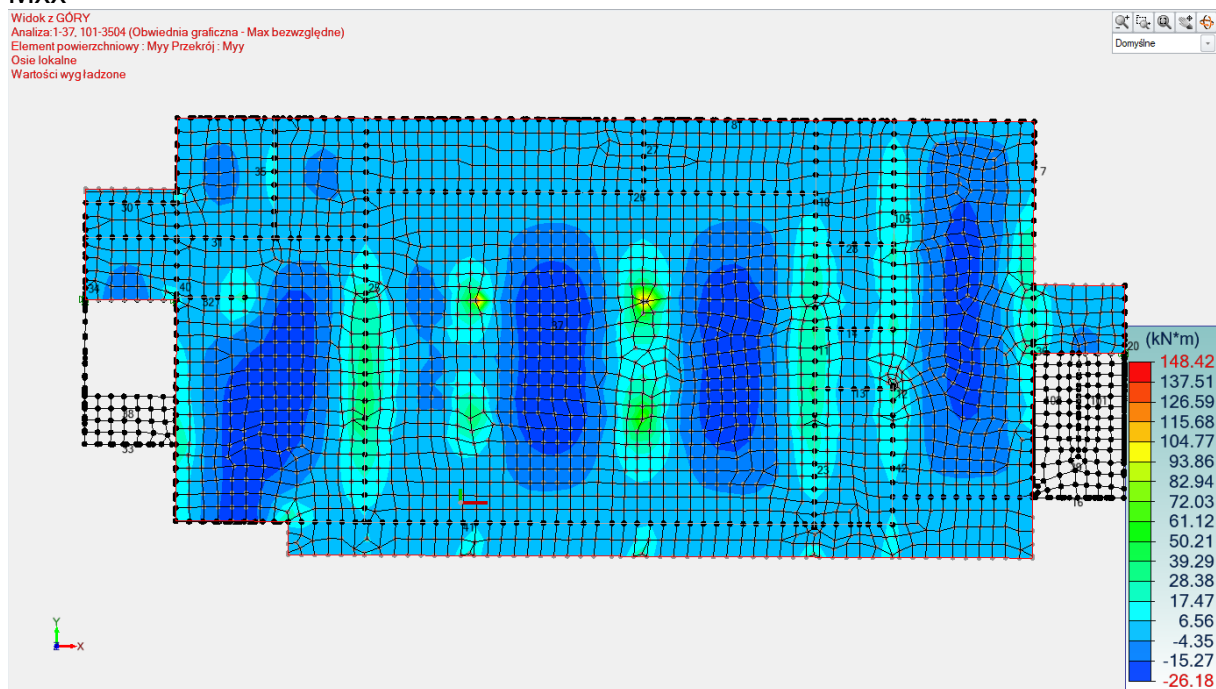
### Strop nad kondygnacją +1

Obliczenia wykonano przy użyciu programu Advance Design Wyniki obliczeń dla płyty stropowej nad kondygnacją +1 przedstawiono na kolejnych stronach opracowania w postaci map wartości. Obciążenia przyjęto zgodnie z zestawieniem obciążeń. Pełna analiza stropu w egzemplarzu archiwalnym w biurze projektowym.

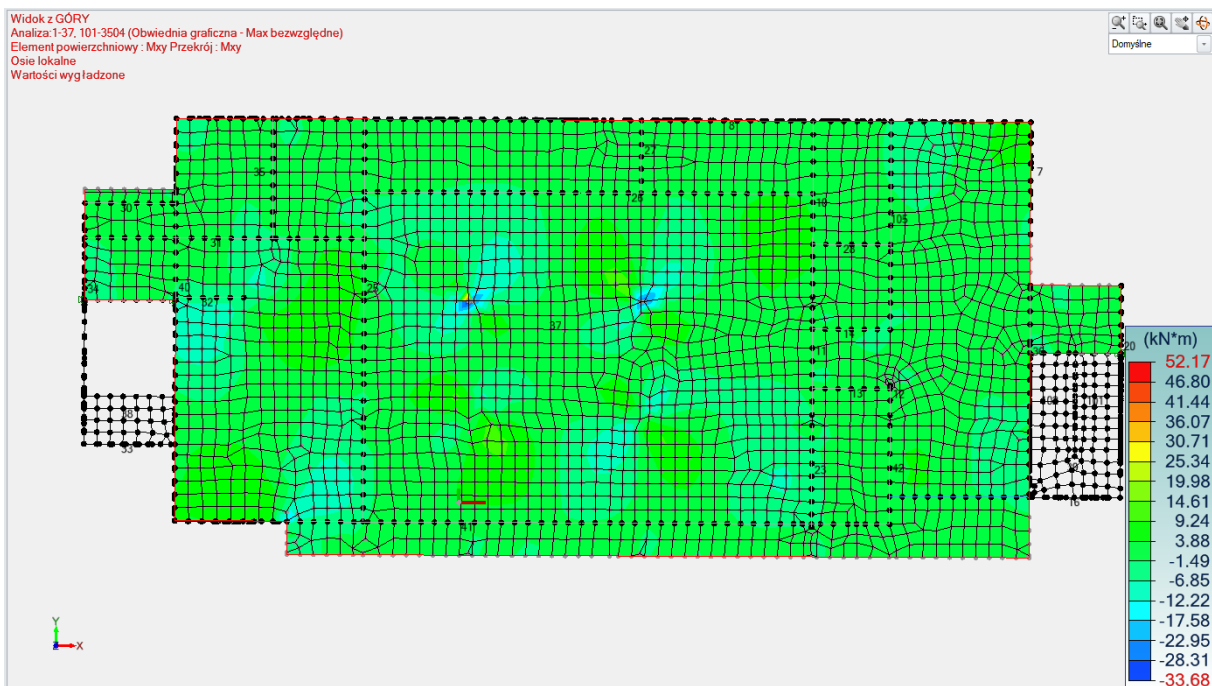
Przyjęto płytę stropową o grubości 25 cm nad parterem. Płyta z betonu C30/37 (B37) zbrojona stalą A-IIIIN. Otulina zbrojenia dolna 2,5cm, górna 2,5cm.



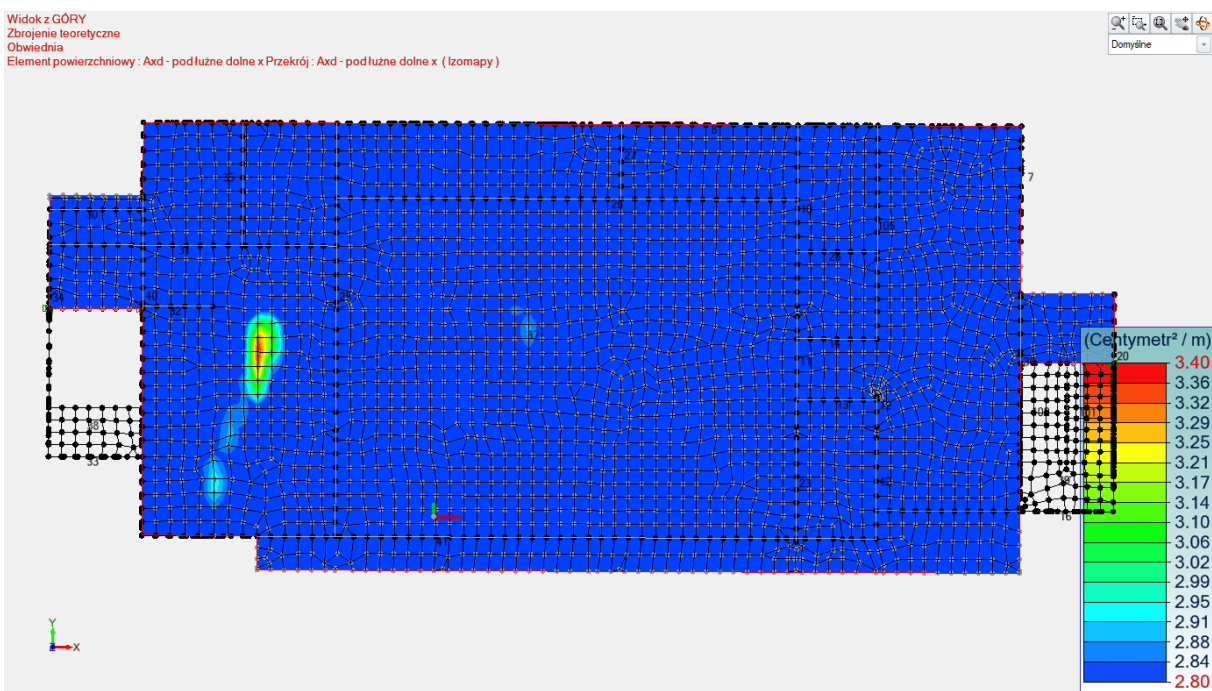
## Mxx



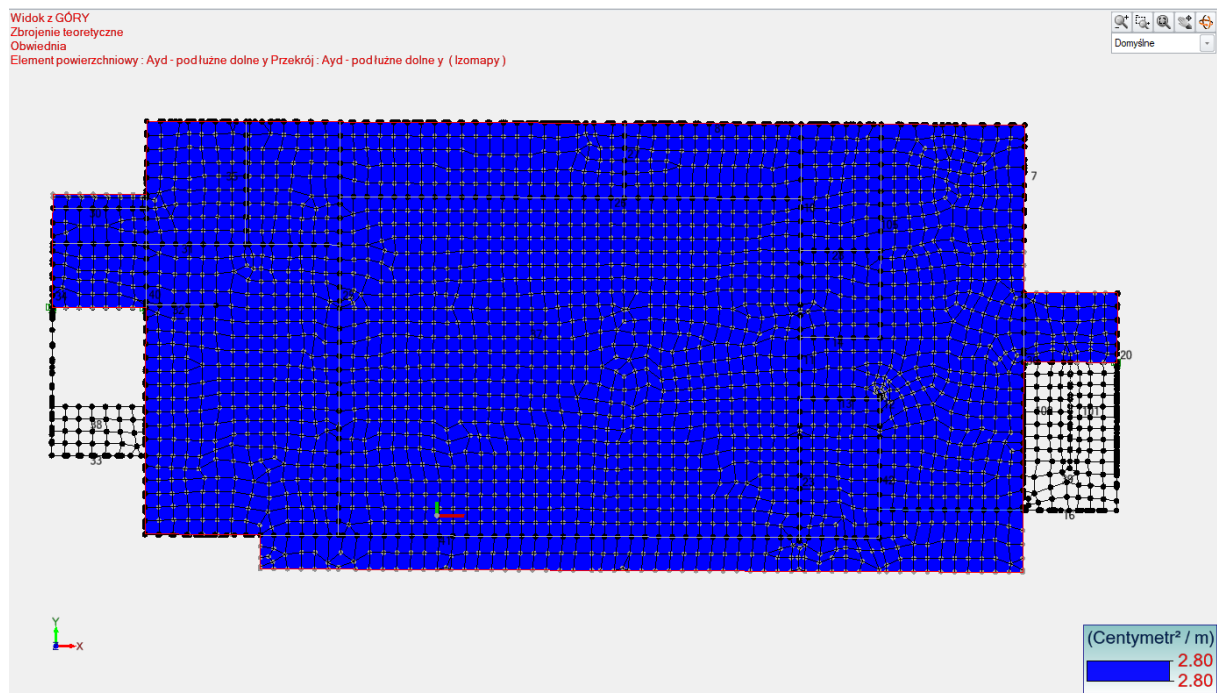
## Mxz



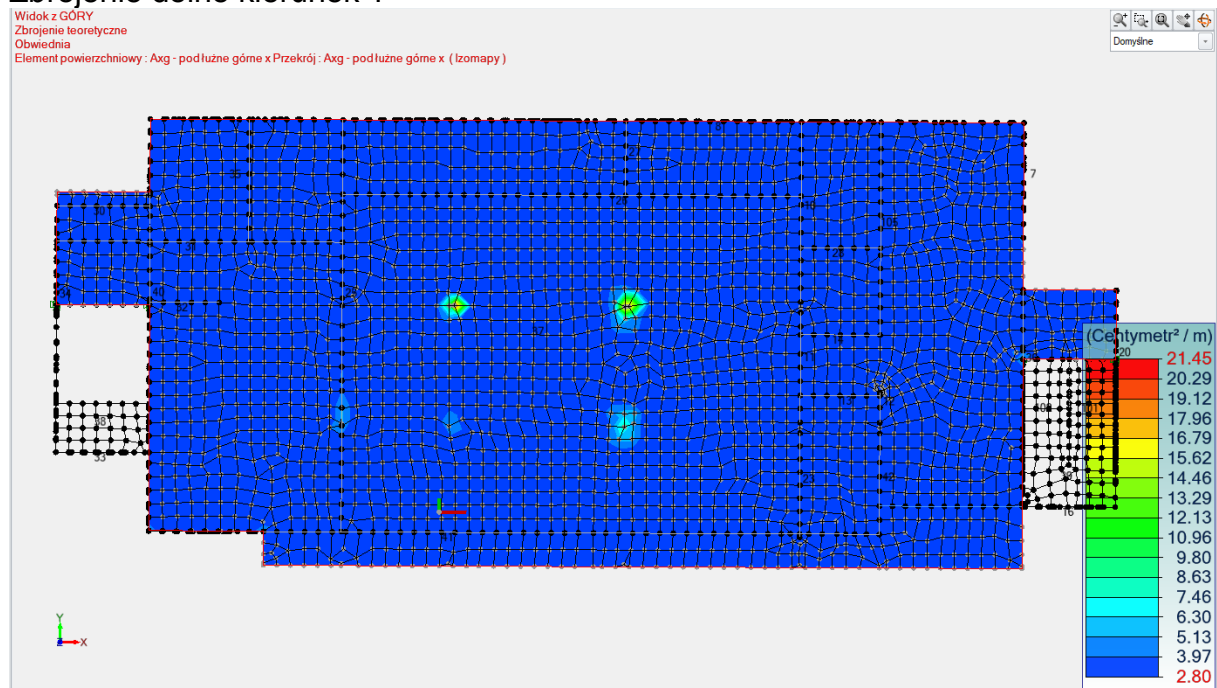
Mxy



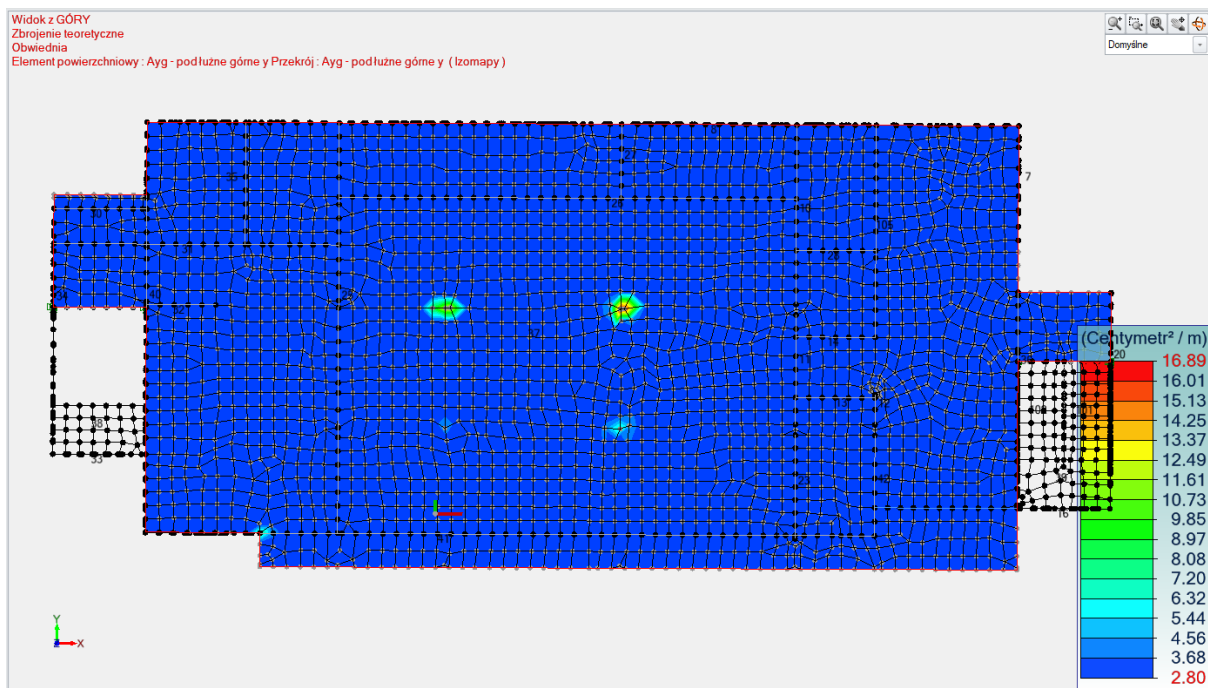
Zbrojenie dolne kierunek X



### Zbrojenie dolne kierunek Y



### Zbrojenie górne kierunek X

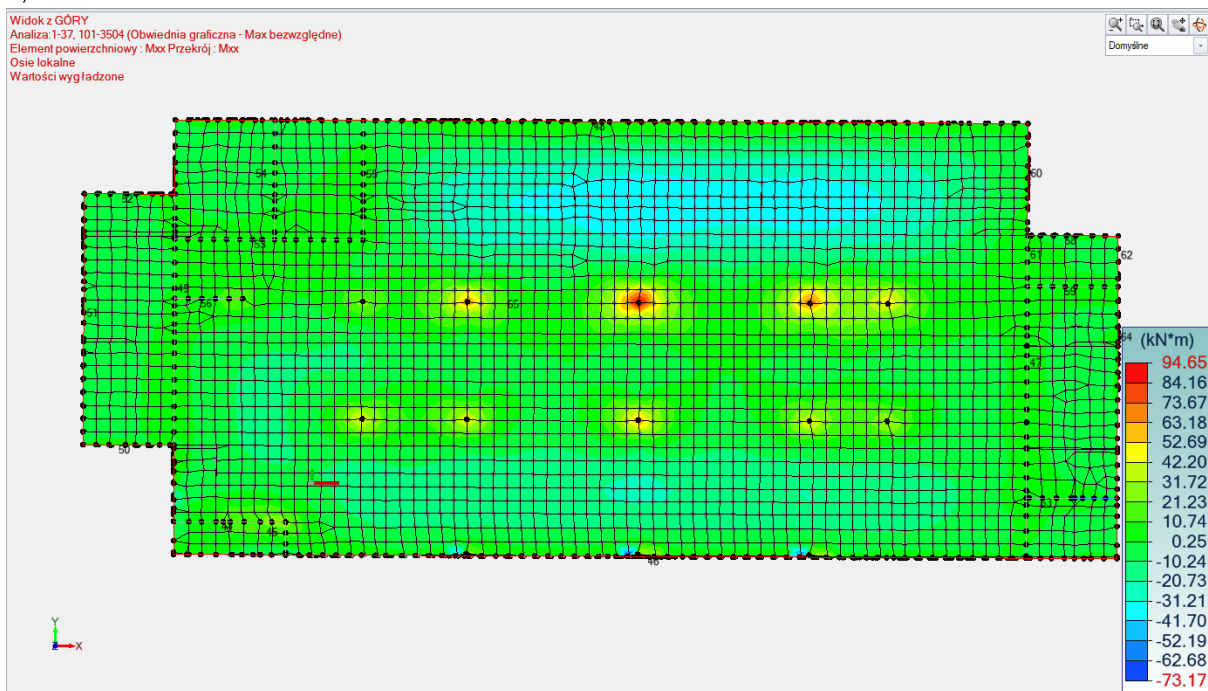


Zbrojenie górne kierunek Y

## Strop nad kondygnacją +2

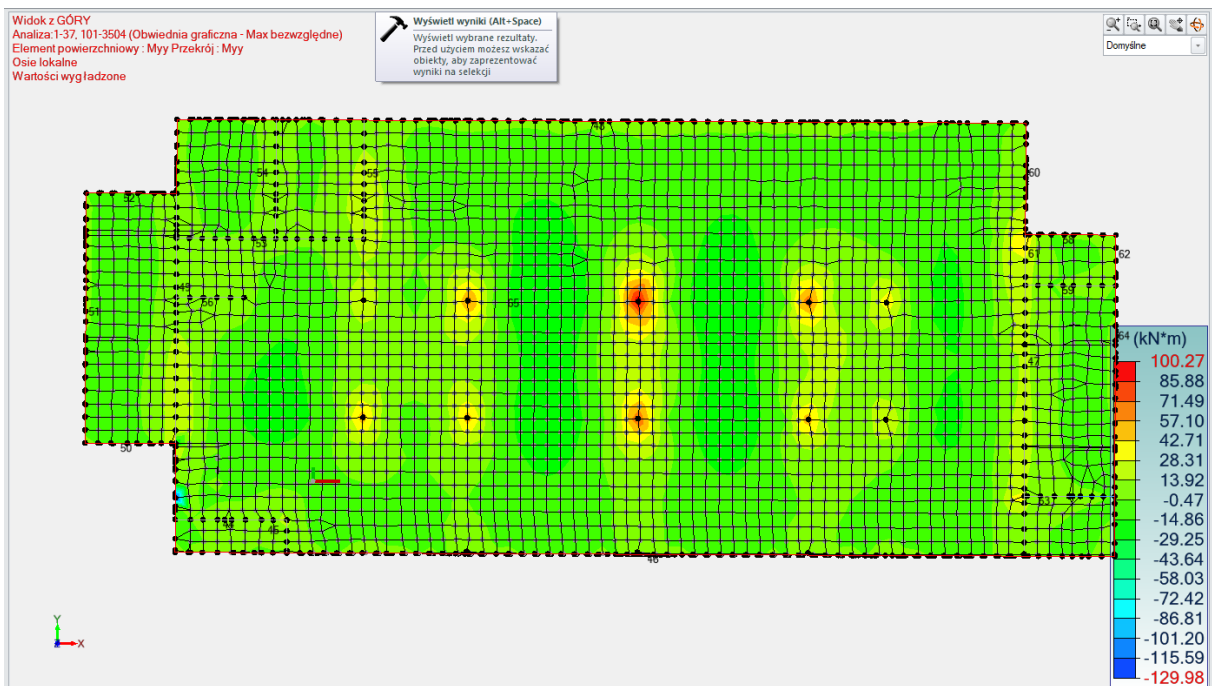
Obliczenia wykonano przy użyciu programu Advance Design. Wyniki obliczeń dla płyty stropowej nad kondygnacją +1 przedstawiono na kolejnych stronach opracowania w postaci map wartości. Obciążenia przyjęto zgodnie z zestawieniem obciążeń. Pełna analiza stropu w egzemplarzu archiwalnym w biurze projektowym.

Przyjęto płytę stropową o grubości 24 cm oraz 28cm nad świetlicą w miejscu rozpiętości 8,38 m w osiach.. Płyta z betonu C30/37 (B37) zbrojona stalą A-IIIN. Otulina zbrojenia dolna 2,5cm, górna 2,5cm.

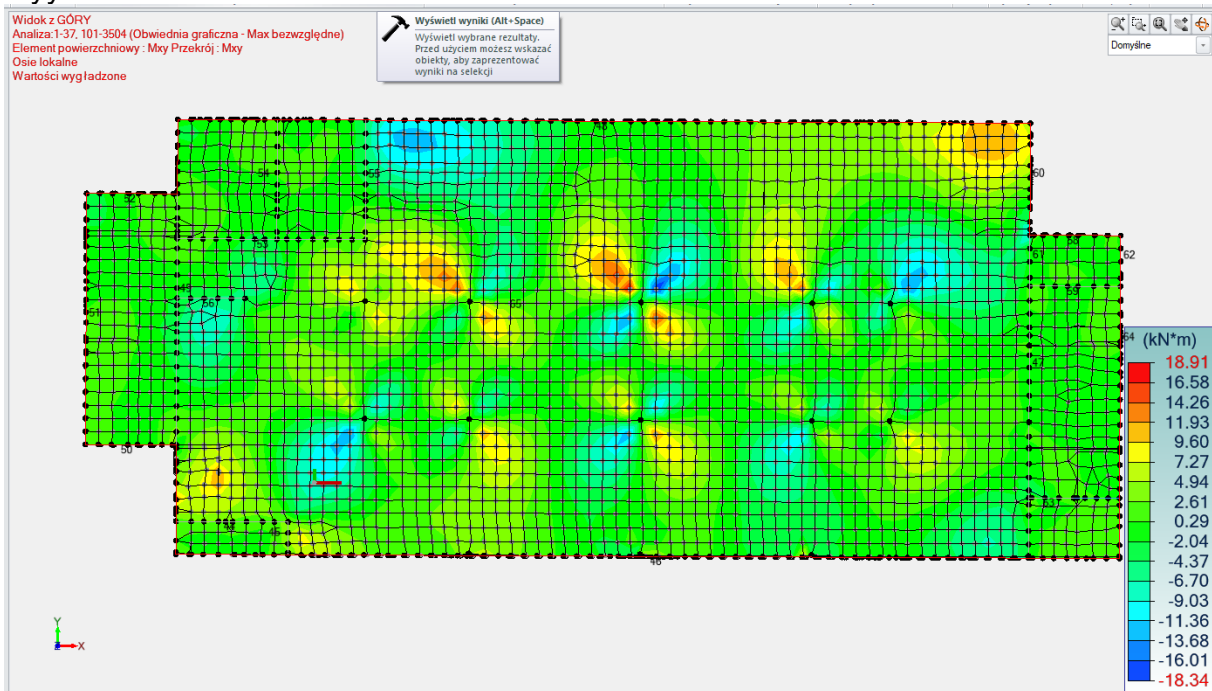


Mxx

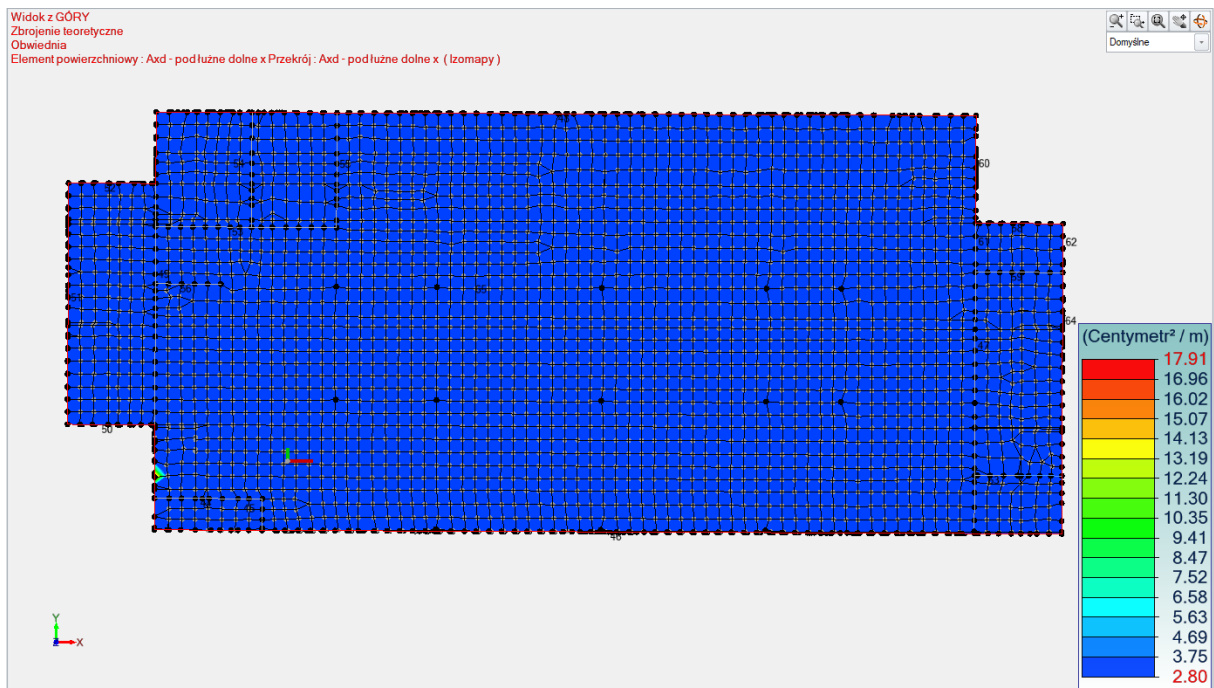




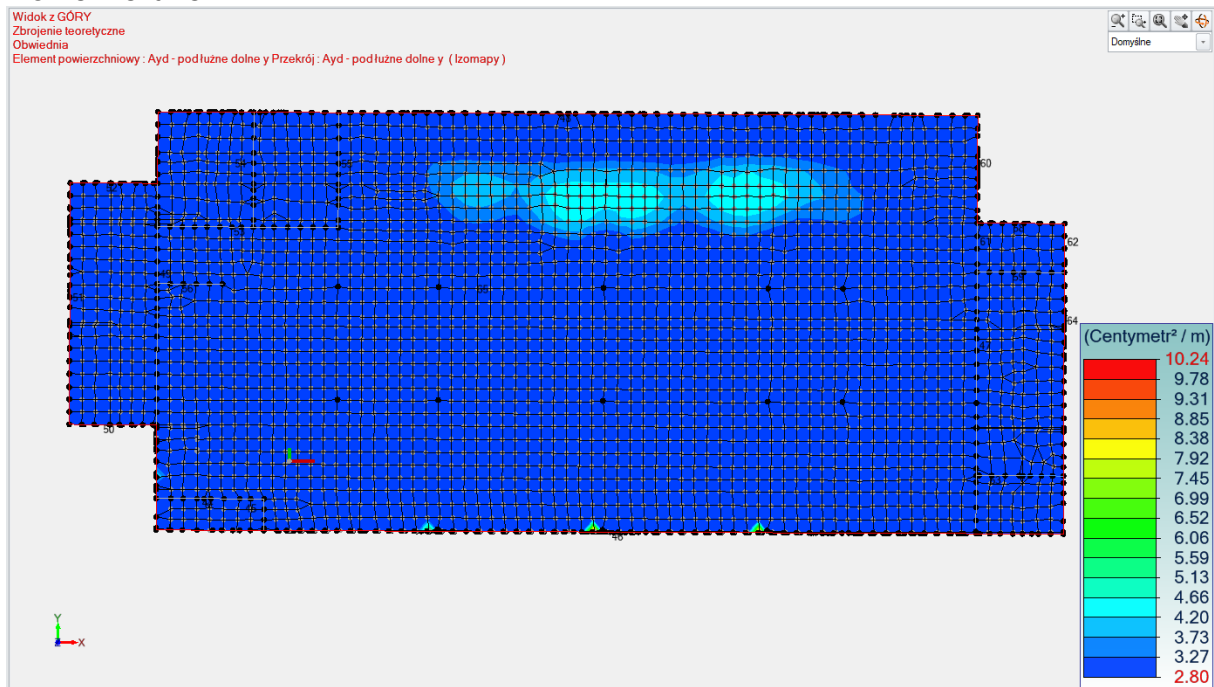
Myy



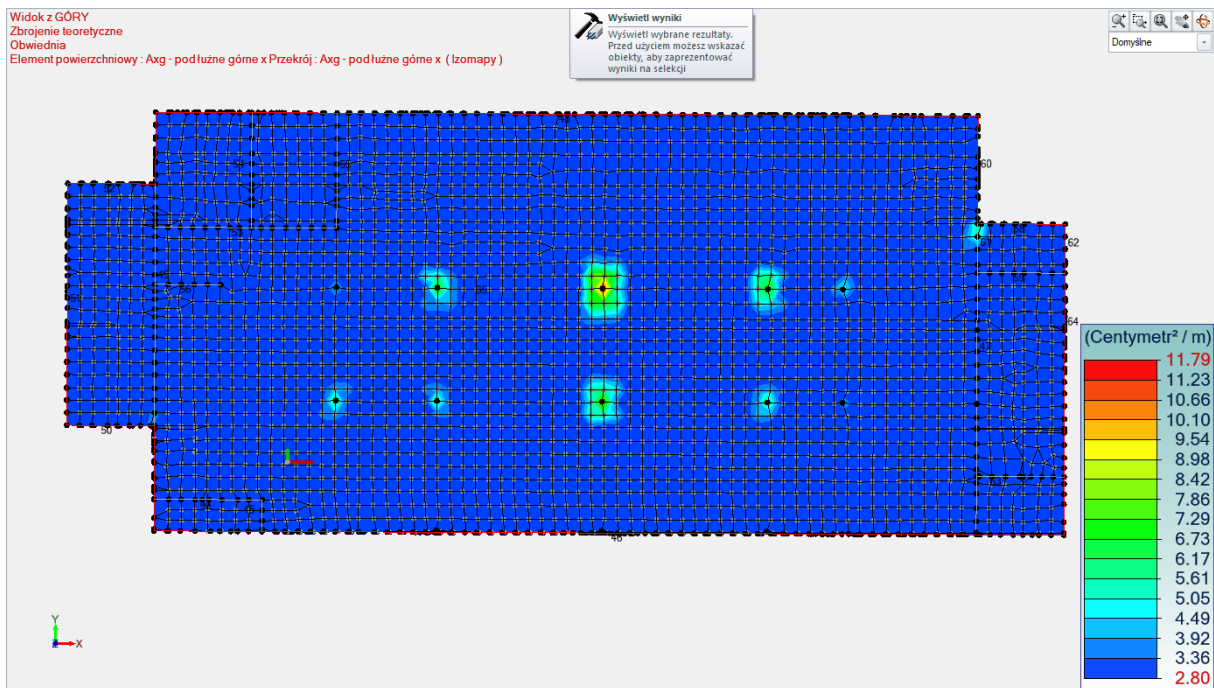
Mxy



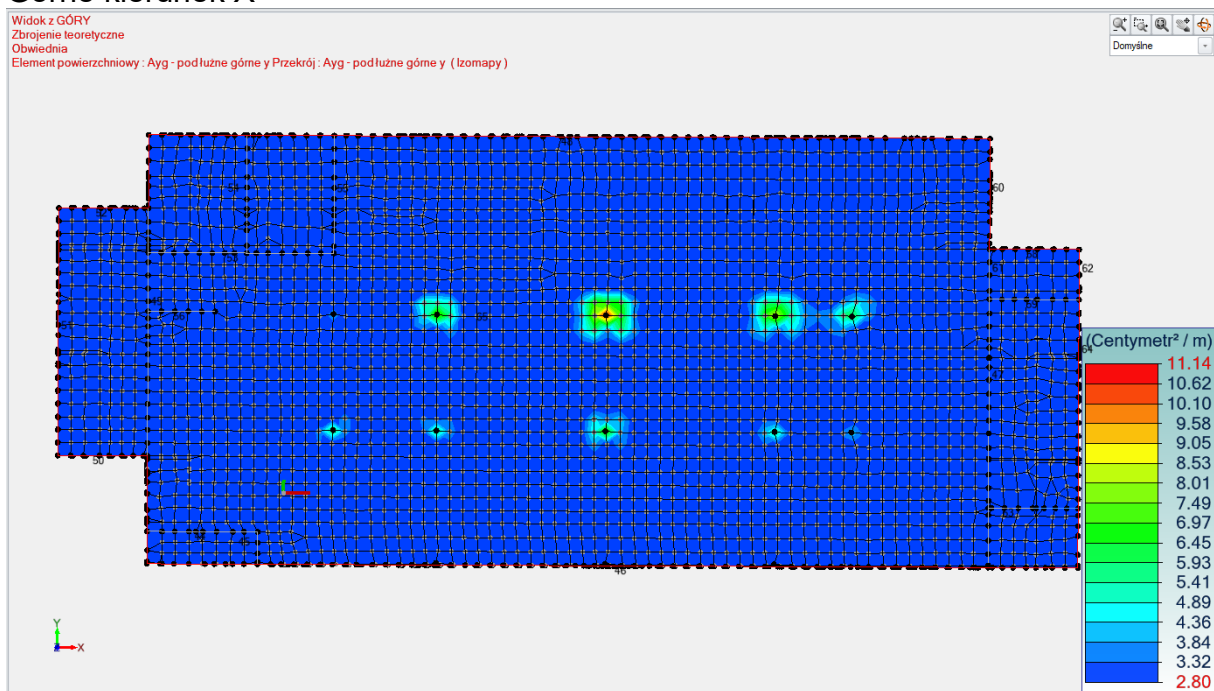
## Dolne kierunek X



## Dolne kierunek Y



Górne kierunek X



Górne kierunek Y



## **Rozdział 2: CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

### **1. Spis rysunków:**

K1	SCHEMAT FUNDAMENTÓW
K2	SCHEMAT KONDYGNACJI +1
K3	SCHEMAT KONDYGNACJI +2