

|                    |   |                              |   |
|--------------------|---|------------------------------|---|
| <b>AAG/09/0019</b> | Sala Gimnastyczna przy SP nr 3 w Łańcucie | Łańcut, ul. K29 Listopada 21 | K |
|--------------------|---|------------------------------|---|

**ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PUBLICZNEJ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3  
UL. 29 LISTOPADA 21 W ŁAŃCUCIE O SALĘ GIMNASTYCZNĄ WRAZ Z  
ZAPLECZAMI**

Łańcut, ul. 29 Listopada 21, dz. nr 2802

**FAZA: PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY  
TOM III: Projekt konstrukcji**

jednostka projektowa -----

**An Archi Group** Ul. Chorzowska 64 44-100 Gliwice [biuro@a-ag.com.pl](mailto:biuro@a-ag.com.pl) tel. 331.16.17 fax. 334.71.69

gł. projektant mgr inż. Marian Sokołowski upr. nr 563/83  
uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

sprawdzający mgr inż. Henryk Borecki upr. nr 82/92  
uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

inwestor -----

**Gmina Miasto Łańcut, Pl. Sobieskiego 18, 37-100 Łańcut**

----- Gliwice, październik 2009

|   |
|---|
| <b>An Archi Group</b> ul. Chorzowska 64 ; 44.100 Gliwice ; tel. 32.331.16.17 <a href="mailto:biuro@a-ag.com.pl">biuro@a-ag.com.pl</a> |
| Strona: III/1   |

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:****Spis zawartości opracowania****Część opisowa:**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot opracowania
3. Główne założenia projektowe
4. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego
5. Wytyczne realizacji
6. Uwagi końcowe
7. Obliczenia statyczne

**Załączniki:**

1. Oświadczenia projektantów i sprawdzających
  - oświadczenie mgr inż. Mariana Sokołowskiego  
upr. nr 563/83
  - oświadczenie mgr inż. Henryka Boreckiego  
upr. nr 82/92
2. Kserokopie uprawnień projektantów i wpisów do Izby
  - kserokopia uprawnień nr 563/83  
mgr inż. Mariana Sokołowskiego
  - zaświadczenie nr SLK/BO/8013/02 o wpisie na listę członków Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów mgr inż. Mariana Sokołowskiego
  - kserokopia uprawnień nr 82/92  
mgr inż. Henryka Boreckiego
  - zaświadczenie nr SLK/BO/2950/01 o wpisie na listę członków Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów mgr inż. Henryka Boreckiego

**Część rysunkowa**

| nr rysunku | tytuł   | skala rysunku |
|------------|---|---------------|
| k-01       | Rzut fundamentów                              | 1:100         |
| k-02       | Konstrukcja stropu zaplecza                   | 1:100; 1:20   |
| k-03       | Widoki konstrukcyjne ścian sali gimnastycznej | 1:200         |
| k-04       | Rzut konstrukcji dachu sali gimnastycznej     | 1:100         |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania:

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego
- 1.3. Wizja lokalna w terenie
- 1.4. Uzgodnienia i konsultacje z inwestorem
- 1.5. Zaktualizowana mapa sytuacyjna w skali 1:500
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 25.02.1998 w sprawie podziału inwestycji oraz zakresu, zasad i trybu ustalania ich lokalizacji (Dz.U. 15 z dnia 25.02.1999 poz.140) zmiany - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12.10.1993 (Dz.U. Nr 97, poz.445)
- 1.7. Rozporządzenie Ministra Spraw infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120 z 2003r. Poz.1133)
- 1.8. Prawo Budowlane- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r z późn. zmianami wraz ze stosownymi warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 1.9. Wiedza techniczna i przepisy szczególne dotyczące Prawa Budowlanego.

### 2. Przedmiot opracowania

Tematem opracowania jest projekt konstrukcyjny sali gimnastycznej wraz z zaplecami techniczno-sanitarnymi przy Szkole Podstawowej nr 3 w Łańcucie.

### 3. Główne założenia projektowe

#### Ogólny opis konstrukcji obiektu.

Obiekt parterowy, niepodpiwniczony.

Konstrukcja sali gimnastycznej szkieletowa – słupy żelbetowe utwierdzone w stopach żelbetowych. Na słupach żelbetowych oparto dźwigary dachowe z drewna klejonego. Przekrycie lekkie z płyt dachowych stalowych, warstwowych, na płatwiach z drewna klejonego. Konstrukcja dachu ze stężeniem połączonym przenoszącym reakcje słupów ściany szczytowej na ścianę podłużną hali. Konstrukcja budynku zaplecza zaprojektowana w technologii tradycyjnej o stropach gęstożebrowych systemu „TERIVA” z odcinkami stropu płytowego wylewanego na budowie, ścianach murowanych i lokalnych słupach, podciągach i nadprożach wylewanych na budowie. Nadproża i żebra żelbetowe: jednoprzęsłowe, wolnopodparte

#### Normy i obciążenia

Wielkość obciążeń działających na konstrukcję obiektu oraz parametry techniczne materiałów konstrukcyjnych przyjęto na podstawie poniższych norm do projektowania

PN-82 / B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości

PN-82 / B-02001 - Obciążenia stałe

PN-82 / B-02003 - Podstawowe obc. technologiczne i montażowe

PN-86 / B-02010 - Obciążenie śniegiem

PN-86 / B-02010/Az1- Obciążenie śniegiem

PN-86 / B-02011 - Obciążenie wiatrem

PN-81 / B-03020 - Posadowienie bezpośrednie budowli

PN-B-03002-1999 - Konstrukcje murowe

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

PN - B - 03150: 2000 - „Konstrukcje drewniane”

PN-90 / B-03200 - Konstrukcje stalowe

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań i rusztowań wg tabl. 4-13 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych

### Warunki klimatyczne

III strefa obciążenia śniegiem. Wg PN-80/B-0210, z uwzględnieniem PN-80/B-0210/Az1; październik 2006, charakterystyczne obciążenie śniegiem  $Q_k = 1,28 \text{ kN/m}^2$ , współczynnik obciążenia  $\gamma_f = 1,5$ .

I strefa obciążenia wiatrem. Charakterystyczne ciśnienie prędkości  $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$ .

### Warunki gruntowo - wodne

Na podstawie dokumentacji geotechnicznej badań podłoża gruntowego opracowanej przez mgr inż. Andrzeja Podrobę w maju 2009r stwierdza się, że w podłożu projektowanych obiektów występują trudne warunki ze względu na obecność gruntów nasypanych, gruntów organicznych oraz plastycznych osadów mało spoistych.

Grunty nośne wyszczególnione w dokumentacji geotechnicznej jako w-wy IIIb, IIIc i IIb tzn. pyły i pyły piaszczyste o  $I_L=0,13$ ;  $I_L=0,00$ ;  $I_L=0,15$ , zalegają na głębokości ~2,45 do ~2,80 m ppt, tzn znacznie poniżej piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej, której poziom stabilizował się w otworach badawczych na rzędnych ~0,8 do 2,3 m ppt.

Powyższe warunki narzucają konieczność wykonania czasowego odwodnienia terenu inwestycji poprzez instalację elektrofiltrów lub wykonanie rowów odwadniających.

Posadowienie fundamentów zaprojektowano na poziomie -1,6m na warstwie „chudego betonu”, który należy wylewać odcinkowo, niezwłocznie po wykonaniu części wykopu, z uwagi na wrażliwość gruntów na uplastycznienie pod wpływem wody. W przypadku uplastycznienia się górnej warstwy gruntu wykopy należy pogłębić do poziomu gdzie grunt osiąga parametry przyjęte w projekcie.

Ze względu na trudne warunki gruntowe w podłożu projektowanego obiektu zaleca się prowadzenie prac w porach suchych, zabezpieczenie wykopów przed zamoknięciem podczas opadów atmosferycznych oraz prowadzenie stałego nadzoru przez uprawnionego geologa w czasie trwania robót ziemnych i fundamentowych przy określeniu głębokości wykopów i poziomu wylewania „chudego betonu”.

Zwraca się uwagę na konieczność zabezpieczenia ściany istniejącego budynku na parcie gruntu w przypadku jednostronnego odkopania ściany fundamentowej. Wobec braku możliwości wcześniejszego wykonania głębokich wykopów ustalających poziom posadowienia istniejącego obiektu, zakłada się posadowienia istniejących ław fundamentowych na poziomie występowania gruntów nośnych tzn ~2,45 do ~2,80m ppt. Jeżeli poziom ten jest inny od założonego należy wezwać projektanta i uprawnionego geologa celem ustalenia rzeczywistych warunków w podłożu.

Fundamenty projektowanych segmentów przy budynku istniejącym zaprojektowano w postaci bloków żelbetowych z opartą na nich belką podwalinową co ograniczy konieczność głębokiego fundamentowania na całej długości styku projektowanego obiektu z istniejącym.

## **4. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego**

### Przyjęte schematy statyczne.

Słupy główne sali gimnastycznej: wspornikowe, utwierdzone w stopach fundamentowych

Słupy ścian szczytowych: utwierdzone w stopach fundamentowych i podparte poziomo w płaszczyźnie dachu

Dźwigary i płatwie z drewna klejonego: jednoprzęsłowe, podparte przegubowo

Stropy zaplecza: jednoprzęsłowe i trójpłaszczyznowe, wolnopodparte

Rygle i belki podwalinowe żelbetowe sali i zaplecza: ciągłe, podparte przegubowo

### Podstawowe materiały konstrukcyjne.

beton konstrukcyjny kl. C20/25,

chudy beton kl. C10/12,5,

stal zbrojeniowa kl A-IIIIN

stal zbrojeniowa kl A-I

stal profilowa kl. A-I,

cegła pełna kl. 15

bloczki betonowe kl. 20

zaprawa cementowa marki M8 i M5 dla osadzenia nadproży stalowych w ścianach istniejących

zaprawa cementowa marki M5 dla wykonania ścian fundamentowych

zaprawa cementowo-wapienna marki M5 dla konstrukcji murowej pozostałych ścian

Rozwiązanie konstrukcyjne obiektu.

#### Fundamenty

Ławy i stopy fundamentowe budynku sali gimnastycznej i zaplecza zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne, wylwane na budowie z betonu klasy C20/25, zbrojone stalą żebrowaną kl. A-IIIIN

Z fundamentów oraz ław wypuścić zbrojenie dla słupów i trzpień żelbetowych.

Izolacje pod fundamentami przyjęto z 2 warstw papy asfaltowej na lepiku układanej na warstwie chudego betonu grubości 10cm.

Powierzchnie pionowe, stykające się z gruntem należy zagruntować Abizolem R i pomalować Abizolem P x2

#### Ściany fundamentowe

Murowane o grubości 25cm i 38cm z bloczków betonowych na zaprawie cem marki M-5

#### Ściany parteru zaplecza

Murowane o grubości 25cm z cegły ceramicznej pełnej oraz pustakami ceramicznymi grubości 25 cm, na zaprawie cem-wap marki M-5

#### Konstrukcja stropu budynku zaplecza

Strop gęstożebrowy TERIVA gr 25cm z odcinkiem stropu płytowego żelbetowego monolitycznego, wylanego na budowie z betonu klasy C20/25, zbrojonego stalą kl. A-IIIIN

#### Wieńce ścian:

żelbetowe, wylwane na budowie z betonu kl. C20/25, zbrojone stalą kl. A-IIIIN

#### Podciągi i nadproża żelbetowe:

wylwane na budowie z betonu kl. B25, zbrojone stalą A-IIIIN

#### Nadproża w ścianach istniejących:

nadproża nad projektowanymi otworami w ścianach istniejących to profile gorącowalcowane ze stali St3S, osadzone w bruzdach na zaprawie cementowej po obu stronach ściany i skręcane śrubami M16

### 5. Wytyczne realizacji

Wytyczne wykonywania wykopów fundamentowych i warstwy „chudego betonu” pod fundamentami przedstawiono w punkcie niniejszego opisu pt. Warunki gruntowo – wodne.

Przed wykonaniem ściany przydylatacyjnej przy istniejącym obiekcie należy przeprowadzić oględziny istniejącej ściany wraz z uzupełnieniami tynku i ewentualnym jej zaspoinowaniem zaprawą cementową (szczególnie w części podziemnej) oraz wykonaniem odpowiedniej izolacji.

Osadzenie nadproży stalowych w ścianach budynku istniejącego należy poprzedzić podmurowaniem projektowanych odcinków ścian pod nadprożem (z późniejszym podbiciem osadzonego nadproża) oraz podstemplowaniem istniejącego nadproża i stropów po obu stronach ściany w przypadku wykonywania nadproża w ścianie nośnej.

W słupach ścian podłużnych i ryglach skośnych ścian szczytowych sali gimnastycznej należy zabetonować elementy stalowe do mocowania dźwigarów dachowych i płatwi wg wytycznych firmy, która będzie wykonywała konstrukcję dachu z drewna klejonego. W projekcie pokazano przykładowe elementy podparcia dźwigarów i płatwi stosowane przez firmę „BUCHACHER”

Wykonawca konstrukcji z drewna klejonego winien zapewnić przez system odpowiednich stężeń połączonych przekazanie reakcji słupów ścian szczytowych na ścianę podłużną sali gimnastycznej

Jeżeli w trakcie wykonywania nadproży stalowych, przekuć w ścianach i stropach, bloków fundamentowych i innych elementach w budynkach istniejących zostaną odkryte elementy

konstrukcyjne (żelbetowe, stalowe lub inne), które mogą zostać uszkodzone w przypadku kontynuowania prac, należy przerwać roboty i powiadomić inspektora nadzoru i projektanta.

## 6. Uwagi końcowe

**Wszelkie niejasności i nieścisłości należy bezwzględnie uzgodnić z projektantem (obowiązuje forma pisemna).**

Wszystkie roboty budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, odpowiednimi normami i „sztuką budowlaną”.

Rozwiązania budowlane oraz detali połączeniowych i technicznych należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, wytycznymi producentów, oraz własnościami technicznymi stosowanych materiałów.

Dopuszcza się stosowanie materiałów oraz technologii zamiennych gwarantujących założone w projekcie parametry. Każdorazowe wprowadzenie zmian należy uzgodnić z projektantem i nanieść zmiany w wykonanym projekcie architektoniczno - budowlanym znajdującym się na budowie.

Roboty prowadzić pod nadzorem uprawnionych osób z zachowaniem maksimum ostrożności, przestrzegając przepisów bhp, których szczegółowe unormowanie znajduje się w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r (Dz. U. nr 13 poz. 91).

Wykonawcy przedmiotu projektu zobowiązani są do przestrzegania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz.U.nr 75, poz. 690, z 2002 r.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 (Dz.U.nr 129, poz. 844, z 1997 r., z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy realizacji niniejszego projektu może zaistnieć konieczność wykonania dodatkowych robót nie ujętych projektem, a wynikłych z odkrywek ukrytych elementów konstrukcji.

Każda zmiana w projekcie wymaga formy pisemnej a o ewentualnych różnicach pomiędzy stanem istniejącym a założonym w projekcie Wykonawca winien powiadomić projektanta w trybie natychmiastowym.

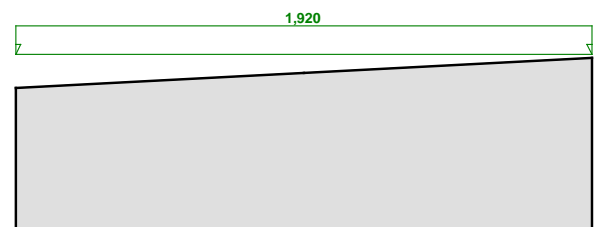
Projekt nie obejmuje technologii wykonania robót - po stronie wykonawcy. Projekt nie obejmuje szczegółowych rozwiązań technologicznych - ze względu na szeroki asortyment dostępnych rozwiązań ich wybór pozostawia się wykonawcy z zastrzeżeniem wymagań określonych w niniejszej dokumentacji.

**W obiekcie należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty i dopuszczenia w budownictwie ze szczególnym uwzględnieniem materiałów służących ochronie przeciwpożarowej.**

**Podczas realizacji inwestycji należy bezwzględnie stosować się do przepisów zawartych w załączonych uzgodnieniach branżowych.**

**7. Obliczenia statyczne****SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:**

1. Obliczenia statyczne układu poprzecznego sali gimnastycznej
2. Konstrukcja dachu z drewna klejonego
3. Słupy i rygle żelbetowe
4. Nadproża żelbetowe
5. Płyty żelbetowe
6. Daszek żelbetowy zaplecza
7. Belki podwalinowe
8. Fundamenty

**1. OBLICZENIA STATYCZNE UKŁADU POPRZECZNEGO SALI GIMNASTYCZNEJ****1.1. Obciążenia****1.1.1. Obciążenie śniegiem****Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1** $s$  [kN/m<sup>2</sup>]

- Dach jednospadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
  - strefa obciążenia śniegiem 4  $\rightarrow Q_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$

**Połąć dachowa:**

- Współczynnik kształtu dachu:
  - nachylenie połaci  $\alpha = 3,0^\circ$
  - $C_1 = 0,8$

**Obciążenie charakterystyczne dachu:**

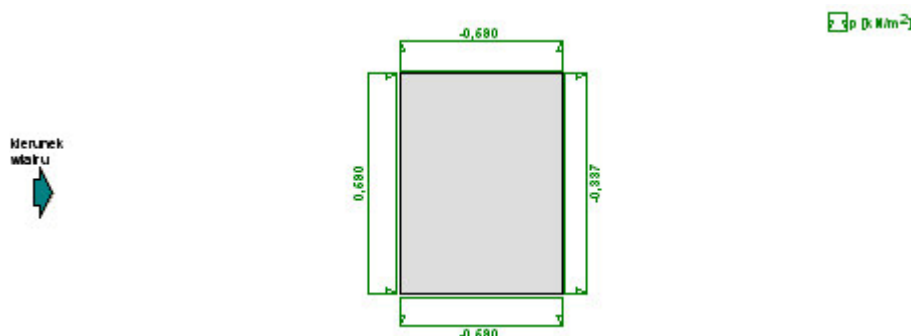
$$S_k = Q_k \cdot C = 1,600 \cdot 0,800 = \mathbf{1,280 \text{ kN/m}^2}$$

**Obciążenie obliczeniowe:**

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 1,280 \cdot 1,5 = \mathbf{1,920 \text{ kN/m}^2}$$

**1.1.2. Obciążenie wiatrem**

## Obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011 / Z1-1



- Budynek o wymiarach: B = 25,5 m, L = 45 m, H = 11,5 m
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
  - strefa obciążenia wiatrem II  $\rightarrow q_k = 350 \text{ Pa}$
  - $q_k = 0,350 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
  - rodzaj terenu: A;  $z = H = 11,5 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 1,03$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
  - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
  - budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$

**Ściana nawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
  - $C_z = 0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
  - $C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,350 \cdot 1,03 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = \mathbf{0,454 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,454 \cdot 1,3 = \mathbf{0,590 \text{ kN/m}^2}$$

**Ściana zawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
  - $C_z = -0,4$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
  - $C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,350 \cdot 1,03 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,260 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,260) \cdot 1,3 = \mathbf{-0,337 \text{ kN/m}^2}$$

**Ściany boczne:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
  - $C_z = -0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
  - $C = C_z - C_w = -0,7 - 0 = -0,7$

Obciążenie charakterystyczne:

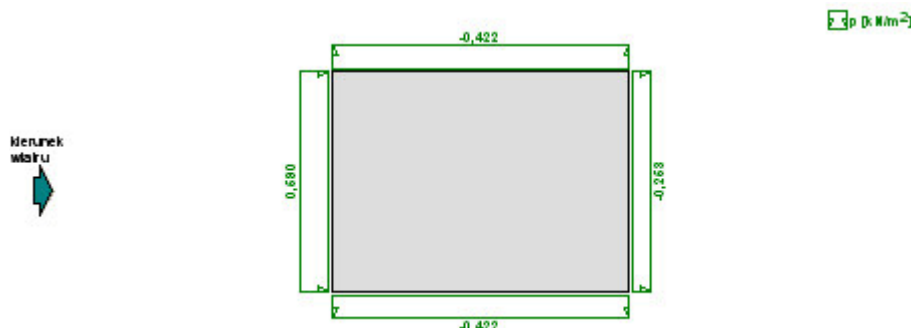
$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,350 \cdot 1,03 \cdot (-0,7) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,454 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:



$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,454) \cdot 1,3 = -0,590 \text{ kN/m}^2$$

### Obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011 / Z1-1



- Budynek o wymiarach: B = 25,5 m, L = 45 m, H = 11,5 m
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
  - strefa obciążenia wiatrem II  $\rightarrow q_k = 350 \text{ Pa}$
  - $q_k = 0,350 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
  - rodzaj terenu: A; z = H = 11,5 m  $\rightarrow C_e(z) = 1,03$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
  - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
  - budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$

#### Ściana nawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
  - $C_z = 0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
  - $C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,350 \cdot 1,03 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = 0,454 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,454 \cdot 1,3 = 0,590 \text{ kN/m}^2$$

#### Ściana zawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
  - $C_z = -0,3$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
  - $C = C_z - C_w = -0,3 - 0 = -0,3$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,350 \cdot 1,03 \cdot (-0,3) \cdot 1,80 = -0,195 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,195) \cdot 1,3 = -0,253 \text{ kN/m}^2$$

#### Ściany boczne:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
  - $C_z = -0,5$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
  - $C = C_z - C_w = -0,5 - 0 = -0,5$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,350 \cdot 1,03 \cdot (-0,5) \cdot 1,80 = -0,324 \text{ kN/m}^2$$

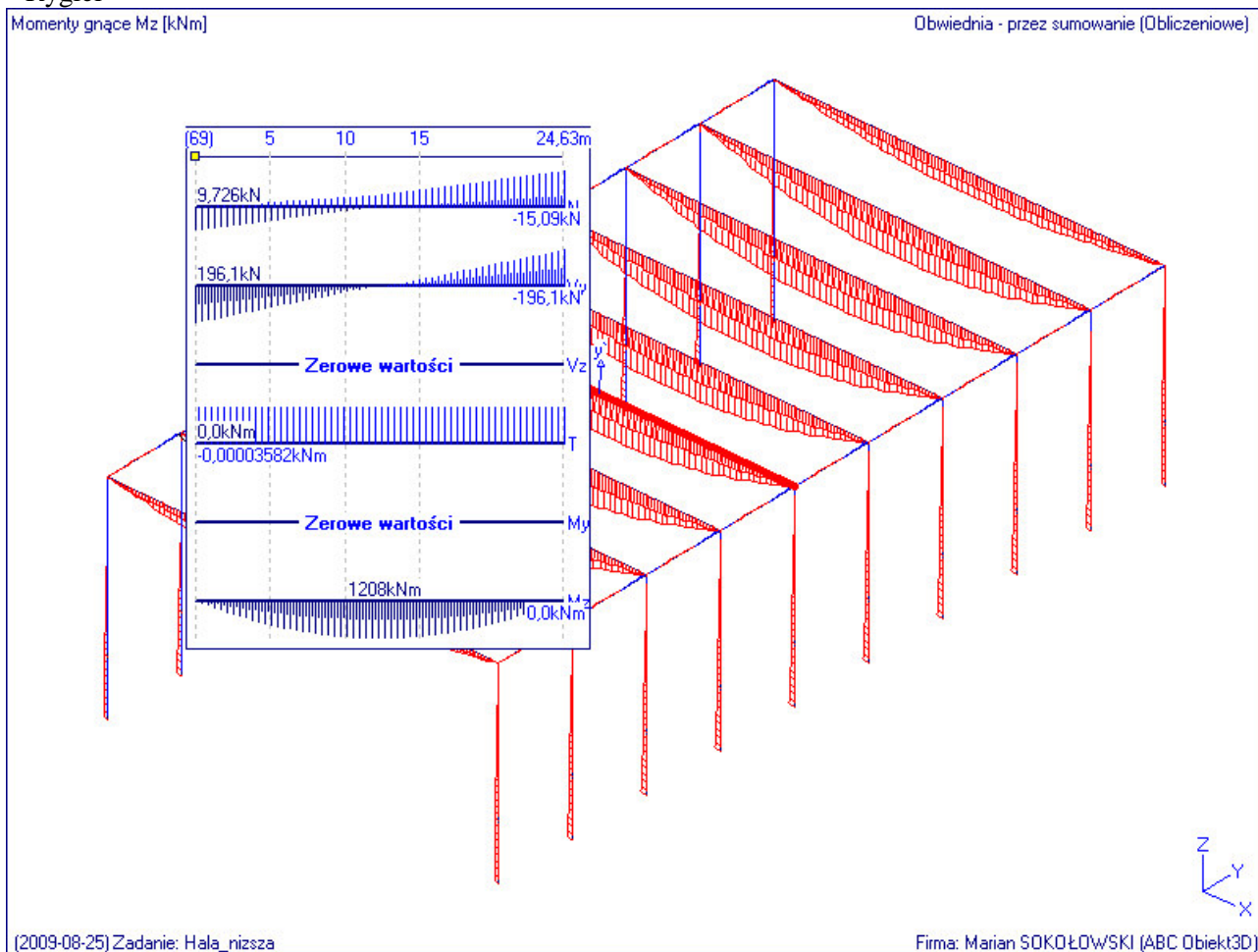
Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,324) \cdot 1,3 = -0,422 \text{ kN/m}^2$$

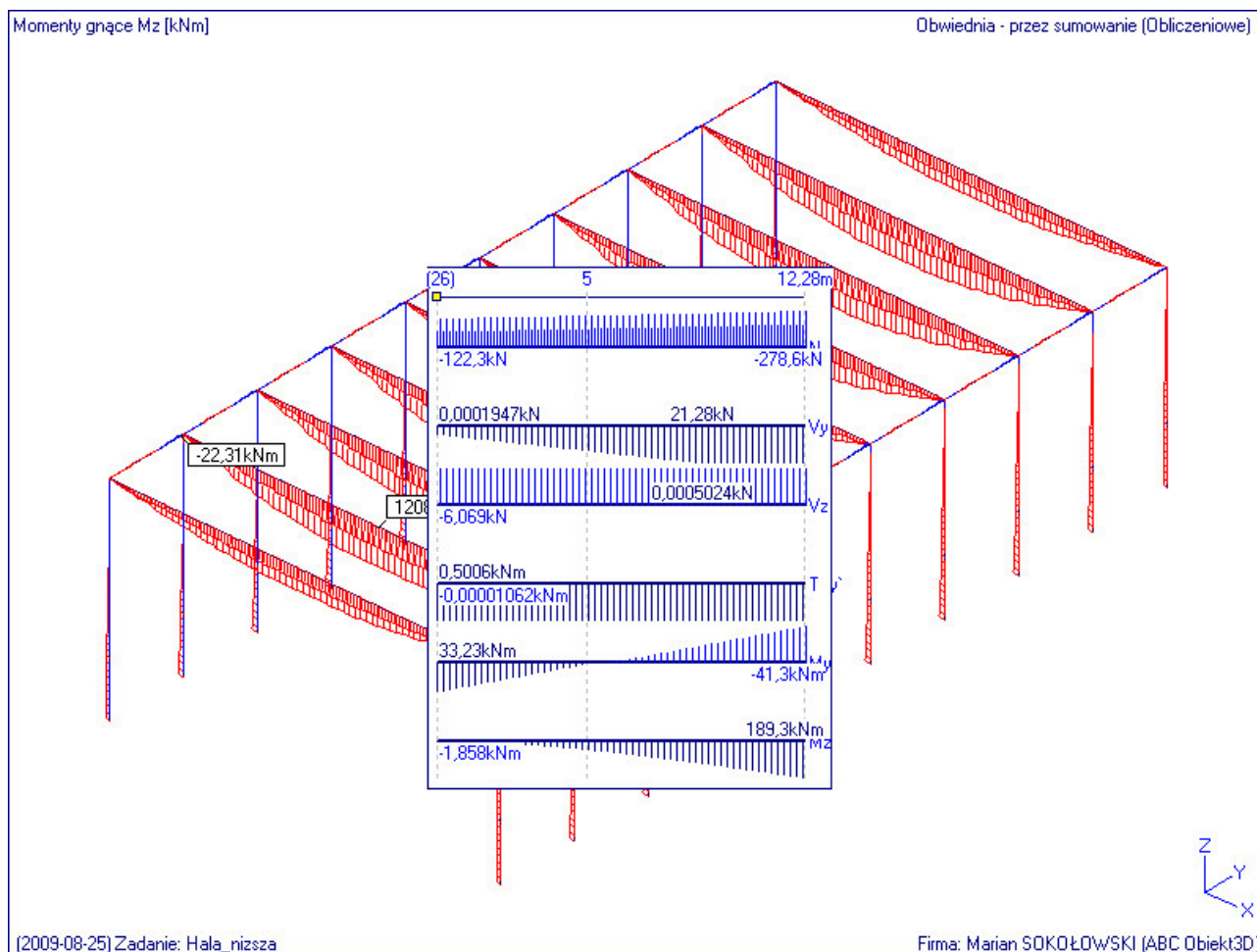
## 1.2. Obliczenia statyczne układu poprzecznego sali gimnastycznej

### 1.2. Wyciąg z obliczeń statycznych (program ABC obiekt 3D)

Rygiel



## Słup



| Lista sił wewnętrznych (Max/Min) |        |        |           |        |            |         |
|----------------------------------|--------|--------|-----------|--------|------------|---------|
| L[m]                             | N[kN]  | Vy[kN] | Vz[kN]    | T[kNm] | My[kNm]    | Mz[kNm] |
| 0                                | -122,3 | 5,302  | 0,0005024 | 0,5006 | 33,23      | 0       |
| 0,4878                           | -124,4 | 6,19   | 0,0005024 | 0,5006 | 30,27      | 0,9446  |
| 0,9756                           | -126,6 | 7,078  | 0,0005024 | 0,5006 | 27,31      | 4,18    |
| 1,463                            | -128,7 | 7,966  | 0,0005024 | 0,5006 | 24,35      | 7,849   |
| 1,951                            | -130,8 | 8,853  | 0,0005024 | 0,5006 | 21,39      | 11,95   |
| 2,439                            | -133   | 9,741  | 0,0005024 | 0,5006 | 18,43      | 16,49   |
| 2,927                            | -135,1 | 10,63  | 0,0005024 | 0,5006 | 15,47      | 21,45   |
| 3,414                            | -137,2 | 11,52  | 0,0005024 | 0,5006 | 12,51      | 26,86   |
| 3,902                            | -139,4 | 12,4   | 0,0005024 | 0,5006 | 9,55       | 32,69   |
| 4,39                             | -141,5 | 13,29  | 0,0005024 | 0,5006 | 6,59       | 38,96   |
| 4,878                            | -143,6 | 14,18  | 0,0005024 | 0,5006 | 3,629      | 45,66   |
| 5,366                            | -145,8 | 15,07  | 0,0005024 | 0,5006 | 0,6689     | 52,79   |
| 5,853                            | -147,9 | 15,96  | 0,0005024 | 0,5006 | -0,0005565 | 60,36   |
| 6,341                            | -150   | 16,84  | 0,0005024 | 0,5006 | -0,0004517 | 68,35   |
| 6,829                            | -152,2 | 17,73  | 0,0005024 | 0,5006 | -0,000347  | 76,79   |
| 7,317                            | -154,3 | 18,62  | 0,0005024 | 0,5006 | -0,0002422 | 85,65   |

|        |        |            |           |             |             |            |
|--------|--------|------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| 7,804  | -156,4 | 19,51      | 0,0005024 | 0,5006      | -0,00005098 | 94,95      |
| 8,292  | -158,6 | 20,39      | 0,0005024 | 0,5006      | 0,0001941   | 104,7      |
| 8,78   | -160,7 | 21,28      | 0,0005024 | 0,5006      | 0,0004392   | 114,8      |
| 9,28   | -163,4 | 21,28      | 0,0005024 | 0,5006      | 0,0006904   | 125,5      |
| 9,78   | -166,2 | 21,28      | 0,0005024 | 0,5006      | 0,0009416   | 136,1      |
| 10,28  | -168,9 | 21,28      | 0,0005024 | 0,5006      | 0,001193    | 146,8      |
| 10,78  | -171,7 | 21,28      | 0,0005024 | 0,5006      | 0,001444    | 157,4      |
| 11,28  | -174,4 | 21,28      | 0,0005024 | 0,5006      | 0,001695    | 168,1      |
| 11,78  | -177,2 | 21,28      | 0,0005024 | 0,5006      | 0,001946    | 178,7      |
| 12,28  | -179,9 | 21,28      | 0,0005024 | 0,5006      | 0,002198    | 189,3      |
| 0      | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 0,4878 | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 0,9756 | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 1,463  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 1,951  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 2,439  | 0      | -3,98E+274 | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 2,927  | 0      | -6,24E+219 | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 3,414  | 0      | -9,76E+164 | 0         | 9,84E+066   | 0           | -6,64E+294 |
| 3,902  | 0      | -1,53E+011 | 0         | 9,84E+066   | 0           | -4,93E+254 |
| 4,39   | 0      | -2,42E+055 | 0         | 9,84E+066   | 0           | -4,14E+012 |
| 4,878  | 0      | -3,852     | 0         | 9,84E+066   | 0           | -2,41E+004 |
| 5,366  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 5,853  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 6,341  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | -3,00E+292 |
| 6,829  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 7,317  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 7,804  | 0      | 2,02E+288  | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 8,292  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 8,78   | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | -8,05E+224 |
| 8,78   | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | -8,05E+224 |
| 9,28   | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 5,98E+271  |
| 9,78   | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 10,28  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 10,78  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 11,28  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 4,52E+075  |
| 11,78  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | 0          |
| 12,28  | 0      | 0          | 0         | 9,84E+066   | 0           | -3,19E+122 |
|        |        |            |           |             |             |            |
| L[m]   | N[kN]  | Vy[kN]     | Vz[kN]    | T[kNm]      | My[kNm]     | Mz[kNm]    |
| 0      | -220,9 | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,003972   | -1,858     |
| 0,4878 | -223   | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,003727   | 0,00009297 |
| 0,9756 | -225,2 | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,003482   | 0,000188   |
| 1,463  | -227,3 | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,003237   | 0,0002831  |
| 1,951  | -229,4 | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,002992   | 0,0003782  |
| 2,439  | -231,6 | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,002747   | 0,0004733  |
| 2,927  | -233,7 | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,002502   | 0,0005683  |
| 3,414  | -235,8 | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,002257   | 0,0006634  |
| 3,902  | -238   | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,002012   | 0,0007585  |
| 4,39   | -240,1 | 0,0001947  | -6,069    | -0,00001062 | -0,001767   | 0,0008535  |

|                    |  |                              |   |
|--------------------|--|------------------------------|---|
| <b>AAG/09/0019</b> | Sala Gimnastyczna przy SP nr 3 w Łańcutcie | Łańcut, ul. K29 Listopada 21 | K |
|--------------------|--|------------------------------|---|

|        |            |            |            |             |            |            |
|--------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| 4,878  | -242,2     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -0,001521  | 0,0009486  |
| 5,366  | -244,4     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -0,001276  | 0,001044   |
| 5,853  | -246,5     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -2,292     | 0,001138   |
| 6,341  | -248,6     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -5,252     | 0,001233   |
| 6,829  | -250,8     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -8,212     | 0,001328   |
| 7,317  | -252,9     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -11,17     | 0,001423   |
| 7,804  | -255       | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -14,13     | 0,001518   |
| 8,292  | -257,2     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -17,09     | 0,001613   |
| 8,78   | -259,3     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -20,05     | 0,001708   |
| 9,28   | -262,1     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -23,09     | 0,001806   |
| 9,78   | -264,8     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -26,12     | 0,001903   |
| 10,28  | -267,6     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -29,16     | 0,002      |
| 10,78  | -270,3     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -32,19     | 0,002098   |
| 11,28  | -273,1     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -35,23     | 0,002195   |
| 11,78  | -275,8     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -38,26     | 0,002292   |
| 12,28  | -278,6     | 0,0001947  | -6,069     | -0,00001062 | -41,3      | 0,00239    |
| 0      | 0          | 0          | -4,72E+073 | -7,17E+012  | -2,18E+039 | 7,04E+036  |
| 0,4878 | 1,849E-06  | 0          | 7,04E+036  | -1,81E+081  | 0          | -4,72E+073 |
| 0,9756 | -1,81E+081 | 0          | -4,72E+073 | 0           | 0          | 7,04E+036  |
| 1,463  | 0          | 0          | 7,04E+036  | -1,81E+081  | 0          | -4,71E+073 |
| 1,951  | -1,81E+081 | 0          | -4,71E+073 | 0           | 0          | 7,04E+036  |
| 2,439  | 2,03E+266  | 1,85E+052  | 7,04E+036  | -1,81E+081  | 0          | -4,71E+073 |
| 2,927  | -1,81E+081 | 0          | -4,71E+073 | 0           | -6,98E+023 | 7,04E+036  |
| 3,414  | 3,11E+199  | 0          | 7,04E+036  | -1,81E+081  | 0          | -4,71E+073 |
| 3,902  | 0          | -7,53E+058 | 0          | 0           | 0          | 0          |
| 4,39   | 0          | 0          | 0          | 0           | -7,53E+058 | 0          |
| 4,878  | 0          | -7,53E+058 | 0          | 0           | 6,97E+078  | 0          |
| 5,366  | 0          | -2,07E+257 | 0          | 0           | -7,53E+058 | 0          |
| 5,853  | 0          | -7,53E+058 | 0          | -5,13E+272  | 0          | 0          |
| 6,341  | -1,39E+252 | 0          | 0          | 0           | -7,53E+058 | 0          |
| 6,829  | 0          | -7,53E+058 | 0          | -9,30E+021  | 6,43E+287  | 0          |
| 7,317  | -2,48E+019 | 3,12E+165  | 0          | 0           | -7,53E+058 | 0          |
| 7,804  | 0          | -7,53E+058 | 0          | 0           | 0          | 0          |
| 8,292  | 2,12E+205  | 0          | 0          | 0           | -7,53E+058 | 0          |
| 8,78   | 0          | -7,53E+058 | 0          | 0           | -3,01E+239 | 0          |
| 8,78   | 0          | 2,05E+178  | 0          | 0           | -7,53E+058 | 0          |
| 9,28   | 0          | -7,53E+058 | 0          | 5,91E+257   | 9,34E+055  | 0          |
| 9,78   | 5,91E+257  | 9,34E+055  | 0          | 0           | -7,53E+058 | 0          |
| 10,28  | 0          | -7,53E+058 | 0          | -8,40E+132  | -2,16E+235 | 0          |
| 10,78  | 2,58E+035  | 5,75E+016  | 0          | 0           | -7,53E+058 | 0          |
| 11,28  | 0          | -7,53E+058 | 0          | -1,71E+281  | -1,30E+196 | 0          |
| 11,78  | 7,95E+095  | 0          | 0          | 0           | -7,53E+058 | 0          |
| 12,28  | 0          | 0          | 0          | 0           | 0          | 0          |

| Lista sił wewnętrznych (Max/Min) |       |        |        |        |         |         |
|----------------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|
| L[m]                             | N[kN] | Vy[kN] | Vz[kN] | T[kNm] | My[kNm] | Mz[kNm] |
| 0                                | 9,726 | 196,1  | 0      | 0      | 0       | 0       |
| 0,4926                           | 9,337 | 188,3  | 0      | 0      | 0       | 94,67   |

|                    |   |                              |   |
|--------------------|---|------------------------------|---|
| <b>AAG/09/0019</b> | Sala Gimnastyczna przy SP nr 3 w Łańcutie | Łańcut, ul. K29 Listopada 21 | K |
|--------------------|---|------------------------------|---|

|        |            |        |   |   |   |       |
|--------|------------|--------|---|---|---|-------|
| 0,9852 | 8,948      | 180,4  | 0 | 0 | 0 | 185,5 |
| 1,478  | 8,559      | 172,6  | 0 | 0 | 0 | 272,4 |
| 1,97   | 8,17       | 164,7  | 0 | 0 | 0 | 355,5 |
| 2,463  | 7,781      | 156,9  | 0 | 0 | 0 | 434,7 |
| 2,956  | 7,391      | 149    | 0 | 0 | 0 | 510,1 |
| 3,448  | 7,002      | 141,2  | 0 | 0 | 0 | 581,6 |
| 3,941  | 6,613      | 133,4  | 0 | 0 | 0 | 649,2 |
| 4,433  | 6,224      | 125,5  | 0 | 0 | 0 | 713   |
| 4,926  | 5,835      | 117,7  | 0 | 0 | 0 | 772,9 |
| 5,419  | 5,446      | 109,8  | 0 | 0 | 0 | 828,9 |
| 5,911  | 5,057      | 102    | 0 | 0 | 0 | 881,1 |
| 6,404  | 4,668      | 94,13  | 0 | 0 | 0 | 929,4 |
| 6,896  | 4,279      | 86,29  | 0 | 0 | 0 | 973,8 |
| 7,389  | 3,89       | 78,45  | 0 | 0 | 0 | 1014  |
| 7,882  | 3,501      | 70,6   | 0 | 0 | 0 | 1051  |
| 8,374  | 3,112      | 62,76  | 0 | 0 | 0 | 1084  |
| 8,867  | 2,723      | 54,91  | 0 | 0 | 0 | 1113  |
| 9,359  | 2,334      | 47,07  | 0 | 0 | 0 | 1138  |
| 9,852  | 1,945      | 39,22  | 0 | 0 | 0 | 1159  |
| 10,34  | 1,556      | 31,38  | 0 | 0 | 0 | 1177  |
| 10,84  | 1,167      | 23,53  | 0 | 0 | 0 | 1190  |
| 11,33  | 0,7778     | 15,69  | 0 | 0 | 0 | 1200  |
| 11,82  | 0,3888     | 7,845  | 0 | 0 | 0 | 1206  |
| 12,32  | -0,0001427 | 0      | 0 | 0 | 0 | 1208  |
| 12,81  | -0,1943    | -3,916 | 0 | 0 | 0 | 1206  |
| 13,3   | -0,3885    | -7,832 | 0 | 0 | 0 | 1200  |
| 13,79  | -0,5827    | -11,75 | 0 | 0 | 0 | 1190  |
| 14,29  | -0,7769    | -15,66 | 0 | 0 | 0 | 1177  |
| 14,78  | -0,9711    | -19,58 | 0 | 0 | 0 | 1159  |
| 15,27  | -1,165     | -23,49 | 0 | 0 | 0 | 1138  |
| 15,76  | -1,36      | -27,41 | 0 | 0 | 0 | 1113  |
| 16,26  | -1,554     | -31,33 | 0 | 0 | 0 | 1084  |
| 16,75  | -1,748     | -35,24 | 0 | 0 | 0 | 1051  |
| 17,24  | -1,942     | -39,16 | 0 | 0 | 0 | 1014  |
| 17,73  | -2,136     | -43,07 | 0 | 0 | 0 | 973,8 |
| 18,23  | -2,331     | -46,99 | 0 | 0 | 0 | 929,4 |
| 18,72  | -2,525     | -50,91 | 0 | 0 | 0 | 881,1 |
| 19,21  | -2,719     | -54,82 | 0 | 0 | 0 | 828,9 |
| 19,7   | -2,913     | -58,74 | 0 | 0 | 0 | 772,9 |
| 20,2   | -3,107     | -62,65 | 0 | 0 | 0 | 713   |
| 20,69  | -3,302     | -66,57 | 0 | 0 | 0 | 649,2 |
| 21,18  | -3,496     | -70,48 | 0 | 0 | 0 | 581,6 |
| 21,67  | -3,69      | -74,4  | 0 | 0 | 0 | 510,1 |
| 22,17  | -3,884     | -78,32 | 0 | 0 | 0 | 434,7 |
| 22,66  | -4,078     | -82,23 | 0 | 0 | 0 | 355,5 |
| 23,15  | -4,273     | -86,15 | 0 | 0 | 0 | 272,4 |
| 23,65  | -4,467     | -90,06 | 0 | 0 | 0 | 185,5 |
| 24,14  | -4,661     | -93,98 | 0 | 0 | 0 | 94,67 |
| 24,63  | -4,855     | -97,9  | 0 | 0 | 0 | 0     |

|                    |   |                              |   |
|--------------------|---|------------------------------|---|
| <b>AAG/09/0019</b> | Sala Gimnastyczna przy SP nr 3 w Łańcutie | Łańcut, ul. K29 Listopada 21 | K |
|--------------------|---|------------------------------|---|

|        |   |            |            |   |   |            |
|--------|---|------------|------------|---|---|------------|
| 0      | 0 | -2,22E+097 | 0          | 0 | 0 | -1,87E+304 |
| 0,4926 | 0 | -5,41E+213 | 1,45E+036  | 0 | 0 | 7,15E+166  |
| 0,9852 | 0 | 0          | 3,79E+124  | 0 | 0 | -2,73E+029 |
| 1,478  | 0 | 0          | 1,01E+213  | 0 | 0 | 0          |
| 1,97   | 0 | 0          | 2,58E+301  | 0 | 0 | 0          |
| 2,463  | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | -4,96E+233 |
| 2,956  | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 1,88E+096  |
| 3,448  | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 3,941  | 0 | 0          | -3,47E+038 | 0 | 0 | 0          |
| 4,433  | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 3,44E+003  |
| 4,926  | 0 | 0          | -1,54E+122 | 0 | 0 | -1,29E+163 |
| 5,419  | 0 | 0          | -1,06E+299 | 0 | 0 | 5,04E+025  |
| 5,911  | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 6,404  | 0 | -3,96E+017 | 1,45E+036  | 0 | 0 | 0          |
| 6,896  | 0 | 4,80E+046  | 1,01E+213  | 0 | 0 | 8,87E+229  |
| 7,389  | 0 | -6,25E+075 | 0          | 0 | 0 | -3,49E+092 |
| 7,882  | 0 | 8,05E+104  | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 8,374  | 0 | -9,82E+133 | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 8,867  | 0 | 0          | -1,06E+299 | 0 | 0 | -6,10E+296 |
| 9,359  | 0 | -2,46E+025 | 1,45E+036  | 0 | 0 | -116635    |
| 9,852  | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 10,34  | 0 | 3,16E+279  | 0          | 0 | 0 | -1,21E+177 |
| 10,84  | 0 | 0          | 1,45E+036  | 0 | 0 | -170378    |
| 11,33  | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 9,40E+007  |
| 11,82  | 0 | 7,94E+014  | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 12,32  | 0 | -1,56E+107 | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 12,81  | 0 | -1,06E+127 | 0          | 0 | 0 | -7,58E+006 |
| 13,3   | 0 | -7,40E+146 | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 13,79  | 0 | -5,14E+166 | 1,81E+012  | 0 | 0 | 0          |
| 14,29  | 0 | -3,56E+186 | 0          | 0 | 0 | 1,68E+024  |
| 14,78  | 0 | -2,46E+206 | 2,39E+164  | 0 | 0 | 0          |
| 15,27  | 0 | -1,69E+226 | 1,81E+012  | 0 | 0 | -2,09E+154 |
| 15,76  | 0 | 2,05E+277  | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 16,26  | 0 | 1,68E+287  | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 16,75  | 0 | 1,38E+297  | 2,89E+024  | 0 | 0 | -7,45E+012 |
| 17,24  | 0 | 1,12E+307  | 2,39E+164  | 0 | 0 | 3,33E+145  |
| 17,73  | 0 | 0          | 2,14E+088  | 0 | 0 | -1,40E+278 |
| 18,23  | 0 | 0          | 1,81E+012  | 0 | 0 | 0          |
| 18,72  | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 19,21  | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | -3,79E+059 |
| 19,7   | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 1,74E+192  |
| 20,2   | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0          |
| 20,69  | 0 | 0          | -3,07E+278 | 0 | 0 | 0          |
| 21,18  | 0 | 0          | 2,89E+024  | 0 | 0 | 0          |
| 21,67  | 0 | 0          | -2,72E+202 | 0 | 0 | -1,97E+106 |
| 22,17  | 0 | 0          | 2,39E+164  | 0 | 0 | 8,92E+238  |
| 22,66  | 0 | 0          | -2,29E+126 | 0 | 0 | 0          |
| 23,15  | 0 | 0          | 2,14E+088  | 0 | 0 | 1,36E+098  |
| 23,65  | 0 | 0          | -1,86E+005 | 0 | 0 | 0          |

|                    |  |                              |   |
|--------------------|--|------------------------------|---|
| <b>AAG/09/0019</b> | Sala Gimnastyczna przy SP nr 3 w Łańcutcie | Łańcut, ul. K29 Listopada 21 | K |
|--------------------|--|------------------------------|---|

|        |         |        |           |             |         |            |
|--------|---------|--------|-----------|-------------|---------|------------|
| 24,14  | 0       | 0      | 1,81E+012 | 0           | 0       | -6,34E+023 |
| 24,63  | 0       | 0      | 0         | 0           | 0       | -0,001563  |
|        |         |        |           |             |         |            |
|        |         |        |           |             |         |            |
| L[m]   | N[kN]   | Vy[kN] | Vz[kN]    | T[kNm]      | My[kNm] | Mz[kNm]    |
| 0      | -0,5122 | 97,9   | 0         | -0,00003582 | 0       | 0          |
| 0,4926 | -0,7064 | 93,98  | 0         | -0,00003582 | 0       | 47,26      |
| 0,9852 | -0,9006 | 90,06  | 0         | -0,00003582 | 0       | 92,59      |
| 1,478  | -1,095  | 86,15  | 0         | -0,00003582 | 0       | 136        |
| 1,97   | -1,289  | 82,23  | 0         | -0,00003582 | 0       | 177,5      |
| 2,463  | -1,483  | 78,32  | 0         | -0,00003582 | 0       | 217        |
| 2,956  | -1,677  | 74,4   | 0         | -0,00003582 | 0       | 254,6      |
| 3,448  | -1,872  | 70,48  | 0         | -0,00003582 | 0       | 290,3      |
| 3,941  | -2,066  | 66,57  | 0         | -0,00003582 | 0       | 324,1      |
| 4,433  | -2,26   | 62,65  | 0         | -0,00003582 | 0       | 355,9      |
| 4,926  | -2,454  | 58,74  | 0         | -0,00003582 | 0       | 385,8      |
| 5,419  | -2,648  | 54,82  | 0         | -0,00003582 | 0       | 413,8      |
| 5,911  | -2,843  | 50,91  | 0         | -0,00003582 | 0       | 439,8      |
| 6,404  | -3,037  | 46,99  | 0         | -0,00003582 | 0       | 463,9      |
| 6,896  | -3,231  | 43,07  | 0         | -0,00003582 | 0       | 486,1      |
| 7,389  | -3,425  | 39,16  | 0         | -0,00003582 | 0       | 506,4      |
| 7,882  | -3,619  | 35,24  | 0         | -0,00003582 | 0       | 524,7      |
| 8,374  | -3,814  | 31,33  | 0         | -0,00003582 | 0       | 541,1      |
| 8,867  | -4,008  | 27,41  | 0         | -0,00003582 | 0       | 555,5      |
| 9,359  | -4,202  | 23,49  | 0         | -0,00003582 | 0       | 568,1      |
| 9,852  | -4,396  | 19,58  | 0         | -0,00003582 | 0       | 578,7      |
| 10,34  | -4,59   | 15,66  | 0         | -0,00003582 | 0       | 587,4      |
| 10,84  | -4,785  | 11,75  | 0         | -0,00003582 | 0       | 594,1      |
| 11,33  | -4,979  | 7,832  | 0         | -0,00003582 | 0       | 598,9      |
| 11,82  | -5,173  | 3,916  | 0         | -0,00003582 | 0       | 601,8      |
| 12,32  | -5,367  | 0      | 0         | -0,00003582 | 0       | 602,8      |
| 12,81  | -5,756  | -7,845 | 0         | -0,00003582 | 0       | 601,8      |
| 13,3   | -6,145  | -15,69 | 0         | -0,00003582 | 0       | 598,9      |
| 13,79  | -6,534  | -23,53 | 0         | -0,00003582 | 0       | 594,1      |
| 14,29  | -6,923  | -31,38 | 0         | -0,00003582 | 0       | 587,4      |
| 14,78  | -7,313  | -39,22 | 0         | -0,00003582 | 0       | 578,7      |
| 15,27  | -7,702  | -47,07 | 0         | -0,00003582 | 0       | 568,1      |
| 15,76  | -8,091  | -54,91 | 0         | -0,00003582 | 0       | 555,5      |
| 16,26  | -8,48   | -62,76 | 0         | -0,00003582 | 0       | 541,1      |
| 16,75  | -8,869  | -70,6  | 0         | -0,00003582 | 0       | 524,7      |
| 17,24  | -9,258  | -78,45 | 0         | -0,00003582 | 0       | 506,4      |
| 17,73  | -9,647  | -86,29 | 0         | -0,00003582 | 0       | 486,1      |
| 18,23  | -10,04  | -94,13 | 0         | -0,00003582 | 0       | 463,9      |
| 18,72  | -10,42  | -102   | 0         | -0,00003582 | 0       | 439,8      |
| 19,21  | -10,81  | -109,8 | 0         | -0,00003582 | 0       | 413,8      |
| 19,7   | -11,2   | -117,7 | 0         | -0,00003582 | 0       | 385,8      |
| 20,2   | -11,59  | -125,5 | 0         | -0,00003582 | 0       | 355,9      |
| 20,69  | -11,98  | -133,4 | 0         | -0,00003582 | 0       | 324,1      |
| 21,18  | -12,37  | -141,2 | 0         | -0,00003582 | 0       | 290,3      |



|                    |  |                              |   |
|--------------------|--|------------------------------|---|
| <b>AAG/09/0019</b> | Sala Gimnastyczna przy SP nr 3 w Łańcutcie | Łańcut, ul. K29 Listopada 21 | K |
|--------------------|--|------------------------------|---|

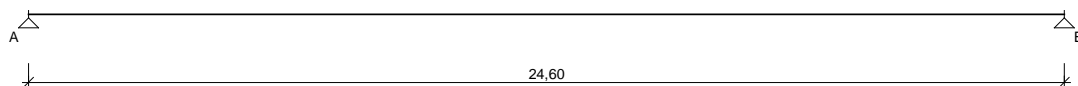
|        |            |            |            |             |            |            |
|--------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| 21,67  | -12,76     | -149       | 0          | -0,00003582 | 0          | 254,6      |
| 22,17  | -13,15     | -156,9     | 0          | -0,00003582 | 0          | 217        |
| 22,66  | -13,54     | -164,7     | 0          | -0,00003582 | 0          | 177,5      |
| 23,15  | -13,93     | -172,6     | 0          | -0,00003582 | 0          | 136        |
| 23,65  | -14,32     | -180,4     | 0          | -0,00003582 | 0          | 92,59      |
| 24,14  | -14,7      | -188,3     | 0          | -0,00003582 | 0          | 47,26      |
| 24,63  | -15,09     | -196,1     | 0          | -0,00003582 | 0          | 0          |
| 0      | 0          | -5,12E+023 | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 0,4926 | 0          | 0          | -1,20E+033 | 0           | -0,03255   | -3,50E+131 |
| 0,9852 | 2,42E+153  | 0          | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 1,478  | 0          | 0          | -1,20E+033 | 0           | 0          | -3,50E+131 |
| 1,97   | 0          | 2,60E+306  | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 2,463  | 0          | 0          | -1,20E+033 | 0           | 1,31E+152  | -3,50E+131 |
| 2,956  | 0          | -8,85E+074 | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 3,448  | 0          | 0          | -1,20E+033 | 0           | 0          | -3,50E+131 |
| 3,941  | 0          | 0          | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 4,433  | 0          | 0          | -1,20E+033 | -2,06E+073  | -6,63E+302 | -3,50E+131 |
| 4,926  | -3,43E+181 | -3,42E+148 | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 5,419  | 0          | 0          | -1,20E+033 | 0           | 0          | -3,50E+131 |
| 5,911  | 0          | 1,33E+302  | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 6,404  | 0          | 0          | -1,20E+033 | 0           | 0          | -3,50E+131 |
| 6,896  | 0          | 0          | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 7,389  | 0          | 0          | -1,20E+033 | -3,40E+061  | 0          | -3,50E+131 |
| 7,882  | -4,38E+115 | -2,69E+278 | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 8,374  | 0          | 0          | -1,20E+033 | -7,81E+223  | -2,77E+245 | -3,50E+131 |
| 8,867  | -1,05E+278 | 0          | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 9,359  | 0          | 0          | -1,20E+033 | 0           | 0          | -3,50E+131 |
| 9,852  | 0          | 0          | -3,50E+131 | 0           | 0          | -1,20E+033 |
| 10,34  | 0          | 0          | -1,20E+033 | 0           | 0          | 0          |
| 10,84  | 0          | 0          | 0          | 0           | 0          | 0          |
| 11,33  | -1,49E+295 | 0          | 0          | -2,30E+288  | 0          | -2,33E+129 |
| 11,82  | 2,66E+293  | 0          | -3,32E+026 | 2,00E+162   | 0          | 0          |
| 12,32  | 0          | 0          | 0          | 2,06E+283   | 0          | 0          |
| 12,81  | -1,89E+278 | 0          | 0          | 1,85E+271   | 0          | 0          |
| 13,3   | 0          | 0          | 0          | -1,46E+268  | 0          | 7,22E+128  |
| 13,79  | 1,26E+263  | 0          | 1,11E+026  | 0           | 0          | 0          |
| 14,29  | 369099     | 0          | 0          | 0           | 0          | 0          |
| 14,78  | -1,89E+278 | 0          | 0          | 0           | 0          | 0          |
| 15,27  | 0          | 0          | 0          | 1,68E+273   | 0          | 0          |
| 15,76  | 0          | 1,03E+128  | 0          | 1,85E+271   | 0          | 0          |
| 16,26  | -2,61E+138 | 0          | 0          | 0           | 5,17E+129  | 2,09E+203  |
| 16,75  | 1,26E+263  | 0          | 0          | 0           | 0          | 0          |
| 17,24  | 0          | 0          | 0          | -1,17E+258  | 0          | 2,07E+202  |
| 17,73  | 0          | 0          | 0          | 0           | 0          | 0          |
| 18,23  | -2,61E+138 | 0          | 0          | 2,58E+125   | 0          | 0          |
| 18,72  | -1,89E+278 | 5,13E+132  | 1,48E+048  | 0           | 0          | 0          |
| 19,21  | -2,61E+138 | 0          | 0          | 0           | 5,13E+132  | 0          |
| 19,7   | -2,26E+012 | 0          | -4,54E+114 | 0           | 0          | 0          |
| 20,2   | -2,61E+138 | 0          | 0          | 0           | 0          | 0          |

|       |            |           |            |            |           |            |
|-------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|
| 20,69 | 0          | 0         | -4,03E+212 | 0          | 0         | 0          |
| 21,18 | 369099     | 0         | 0          | -1,46E+268 | 0         | 2,51E+055  |
| 21,67 | 0          | 5,17E+129 | 1,22E+261  | 1,85E+271  | 0         | 0          |
| 22,17 | 0          | 0         | 0          | -1,79E+011 | 1,03E+128 | -8,16E+055 |
| 22,66 | 1,26E+263  | 0         | -3,69E+261 | 0          | 0         | 0          |
| 23,15 | -2,43E+247 | 0         | 0          | 0          | 0         | 2,55E+056  |
| 23,65 | 1,62E+105  | 0         | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 24,14 | -2,61E+138 | 0         | 0          | 0          | 0         | 5,23E+182  |
| 24,63 | 0          | 0         | 3,75E+285  | 1,85E+271  | 0         | 0          |

## 2. KONSTRUKCJA DACHU Z DREWNA KLEJONEGO

### 2.3. Obliczenia dźwigara dachowego

#### SCHEMAT BELKI



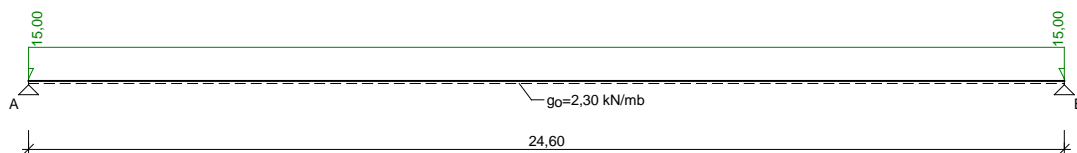
Parametry belki:

- klasa użytkowania konstrukcji - 2
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$
- rozstaw stężeń bocznych  $l = 3,00$  m
- stosunek  $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskającym (górnym) belki
- ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,40$ , klasa trwania - stałe,  $k_{def} = 0,80$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



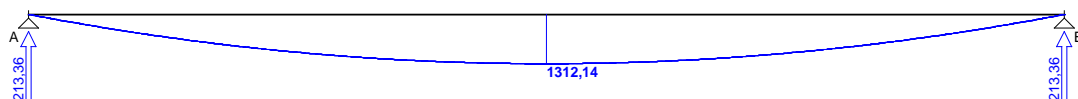
Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 2,35$  kN/m)

| Przekrój | x [m] | $q_l$ [kN/m] | $q_p$ [kN/m] | F [kN] | M [kN] |
|----------|-------|--------------|--------------|--------|--------|
| A.       | 0,00  | --           | 15,00        | 0,00   | 0,00   |
| B.       | 24,60 | 15,00        | --           | 0,00   | 0,00   |

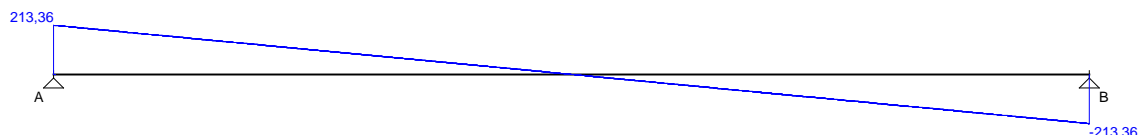
#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

**Przypadek P1: Przypadek 1**

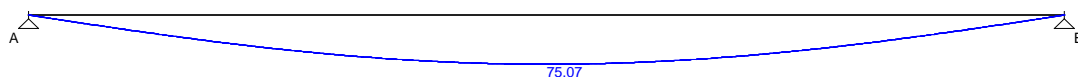
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

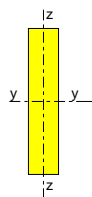


Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

| L.p.  | x [m] | $M_l$ [kNm] | $M_p$ [kNm] | $V_l$ [kN] | $V_p$ [kN] | f [mm] |
|---|-------|-------------|-------------|------------|------------|--------|
| <b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 24,60</math> m)</b>       |       |             |             |            |            |        |
| A.  | 0,00  | --          | <b>0,00</b> | --         | 213,36     | --     |
| B.  | 24,60 | <b>0,00</b> | --          | -213,36    | --         | --     |
| Reakcje podporowe: $R_A = 213,36$ kN, $R_B = 213,36$ kN |       |             |             |            |            |        |

**WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH****WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000**Przekrój prostokątny **32 / 155 cm**

$$W_y = 128133 \text{ cm}^3, J_y = 9930333 \text{ cm}^4, m = 213 \text{ kg/m}$$

drewno klejone warstwowo jednorodne wg PN-EN 1194:2000, klasa wytrzymałości **GL32h**

$$\rightarrow f_{m,k} = 32 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 22,5 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 29 \text{ MPa}, f_{v,k} = 3,8 \text{ MPa}, E_{90,mean} = 13,7 \text{ GPa}, \rho_k = 430 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

przekrój x = 12,30 m

Moment maksymalny  $M_{max} = 1312,14$  kNm

$$\sigma_{m,y,d} = 10,24 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,69 < 1$$

warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,24 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

### Ścinanie

przekrój  $x = 24,60 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = -213,36 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,65 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,75 \text{ MPa}$$

### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_B = 213,36 \text{ kN}$

(wymiarowanie na docisk pominięto)

### Stan graniczny użytkowości

- ugięcie maksymalne

przekrój  $x = 12,30 \text{ m}$

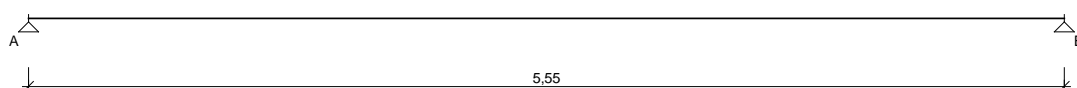
$$u_{fin} = u_M + u_T = 80,80 \text{ mm}$$

- ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300 = 82,00 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 80,80 \text{ mm} < u_{net,fin} = 82,00 \text{ mm}$$

## 2.4. Obliczenie płatwi dachowej

### SCHEMAT BELKI



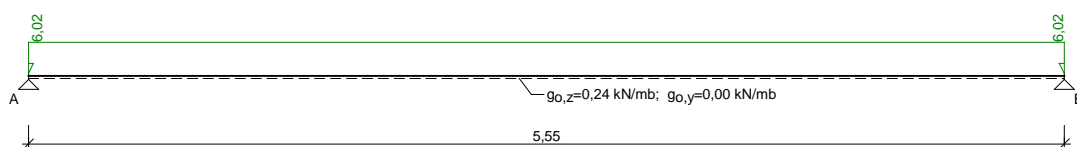
Parametry belki:

- klasa użytkowania konstrukcji - 2
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$
- belka zginana dwukierunkowo
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek  $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 250$

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ , klasa trwania - stałe,  $F_y/F_z = 0,000$ )

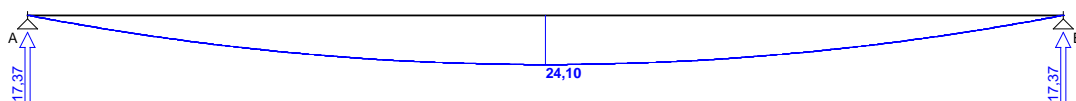
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



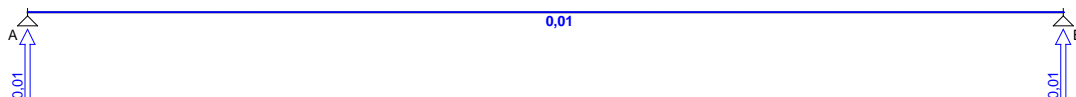
### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające  $M_x$  [kNm]:

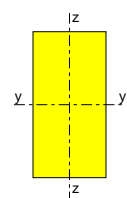


Momenty zginające  $M_y$  [kNm]:



## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **16 / 32 cm**

$$W_y = 2731 \text{ cm}^3, W_z = 1365 \text{ cm}^3, J_y = 43691 \text{ cm}^4, J_z = 10923 \text{ cm}^4, m = 22,0$$

kg/m

drewno klejone warstwowo jednorodne wg PN-EN 1194:2000, klasa wytrzymałości **GL32h**

$$\rightarrow f_{m,k} = 32 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 22,5 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 29 \text{ MPa}, f_{v,k} = 3,8 \text{ MPa}, E_{90,mean} = 13,7 \text{ GPa}, \rho_k = 430 \text{ kg/m}^3$$

### Zginanie

przekrój  $x = 2,77 \text{ m}$

Momenty maksymalne  $M_{y,max} = 24,10 \text{ kNm}$ ,  $M_{z,max} = 0,01 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,83 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = 0,01 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,60 + 0,00 = 0,60 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,42 + 0,00 = 0,42 < 1$$

warunek stateczności:

$$k_{crit,y} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,83 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_{crit,z} = 1,000$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,01 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

### Ścinanie

przekrój  $x = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{z,max} = 17,37 \text{ kN}$

$$\tau_{d,z} = 0,51 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,75 \text{ MPa}$$

przekrój  $x = 5,55 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{y,max} = -0,01 \text{ kN}$

$$\tau_{d,y} = 0,00 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,75 \text{ MPa}$$

### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_{B,z} = 17,37 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,z,d} = 1,09 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,52 \text{ MPa}$$

#### Stan graniczny użyteczności

- ugięcie maksymalne

przekrój  $x = 2,77 \text{ m}$

$$u_{fin,z} = u_{My} + u_{Tz} = 21,17 \text{ mm}, \quad u_{fin,y} = 0,01 \text{ mm}$$

- ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 250 = 22,20 \text{ mm}$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0.5} = 21,17 \text{ mm} < u_{net,fin} = 22,20 \text{ mm}$$

### 3. SŁUPY I RYGLE ŻELBETOWE

#### 3.1. Słup główny sali gimnastycznej

##### Element 1

##### DANE:

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 40,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 60,0 \text{ cm}$

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 18 \text{ mm}$  ze stali A-IIIIN (**RB500W**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}, E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,58$

##### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

|    | $N_{Sd}$ | $N_{Sd,lt}$ | $M_{Sd}$ |
|----|----------|-------------|----------|
| 1. | 180,00   | 180,00      | 189,30   |

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 59,40 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 9,00 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

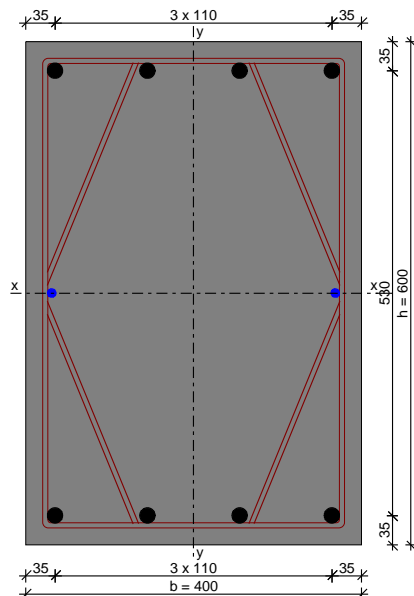
Współczynnik długości wybocheniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 2,00$

Współczynnik długości wybocheniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 9,54 \text{ cm}^2$  Przyjęto po **4 $\phi$ 18** o  $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (z warunku  $N_{Sd} < N_{crit}$ )  $A_{s1} = A_{s2} = 5,09 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 18** o  $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 18** o  $A_s = 20,36 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,85\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona podwójne (romb)  $\phi 6$  w rozstawie co 27,0 cm

### 3.2 Słup ściany szczytowej sali gimnastycznej (co 6 m – szkło)

#### Element 1

#### **DANE:**

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny  
Szerokość przekroju  $b = 30,0 \text{ cm}$   
Wysokość przekroju  $h = 30,0 \text{ cm}$

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 18 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,77$

#### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

|    | $N_{Sd}$ | $N_{Sd,lt}$ | $M_{Sd}$ |
|----|----------|-------------|----------|
| 1. | 184,20   | 184,20      | 73,73    |

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 31,68 \text{ kN}$

#### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 12,80 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

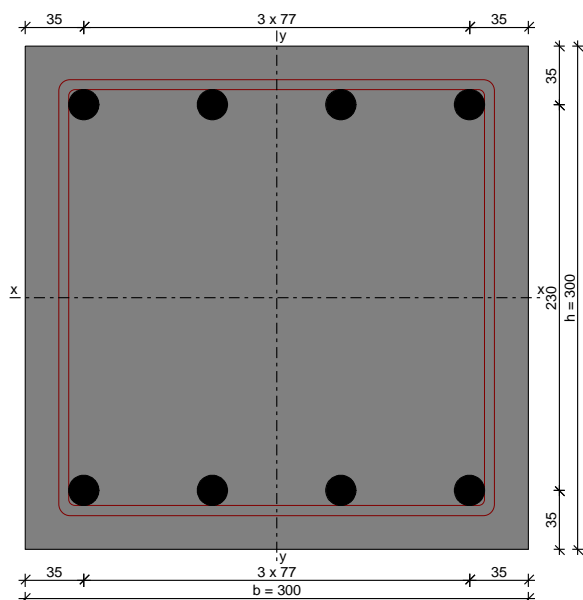
Współczynnik długości wybowoczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wybowoczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 0,70$

#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

#### WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 9,91 \text{ cm}^2$  Przyjęto po **4 $\phi$ 18** o  $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$



Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (z warunku  $N_{Sd} < N_{crit}$ )  $A_{s1} = A_{s2} = 5,09 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 18** o  $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 18** o  $A_s = 20,36 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 2,26\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 6$  w rozstawie co 27,0 cm

### 3.3 Słup ściany szczytowej sali gimnastycznej (co 3 m – ściana murowana)

#### Element 1

#### DANE:

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny  
Szerokość przekroju  $b = 30,0 \text{ cm}$   
Wysokość przekroju  $h = 30,0 \text{ cm}$

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 18 \text{ mm}$  ze stali A-IIIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$   
Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$   
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$   
Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,77$

##### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

|    | $N_{Sd}$ | $N_{Sd,lt}$ | $M_{Sd}$ |
|----|----------|-------------|----------|
| 1. | 102,33   | 102,33      | 41,50    |

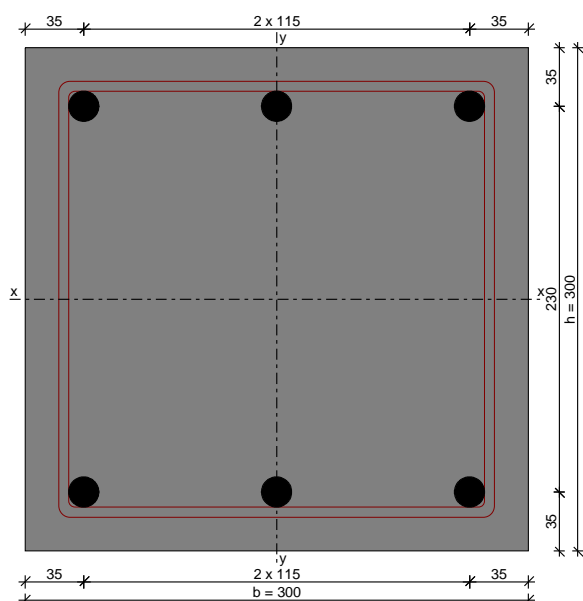
Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 31,68 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 12,80 \text{ m}$   
Rodzaj słupa: monolityczny  
Rodzaj konstrukcji: przesuwna  
Numer kondygnacji od góry: 1  
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$   
Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 0,70$

#### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):**Ściskanie:**

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 5,82 \text{ cm}^2$  Przyjęto po **3 $\phi$ 18** o  $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$

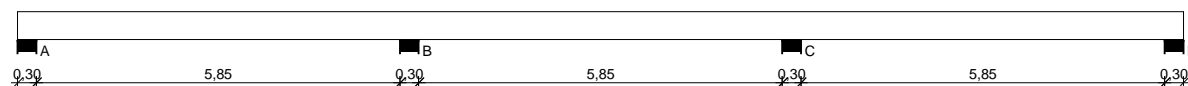
Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (z warunku  $N_{Sd} < N_{crit}$ )  $A_{s1} = A_{s2} = 5,09 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 18** o  $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6 $\phi$ 18** o  $A_s = 15,27 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,70\%$ )

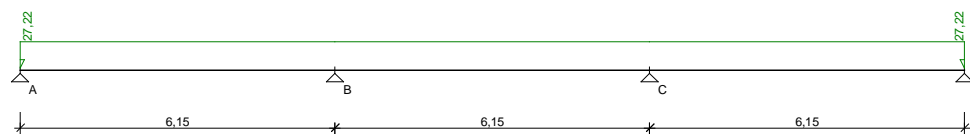
**Strzemiona:**

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 6$  w rozstawie co 27,0 cm

**3.4. Rygle górne sali gimnastycznej****SZKIC BELKI****OBCIĄŻENIA NA BELCE**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia   | Obc.char.    | $\gamma_f$  | $k_d$ | Obc.obl.     | Zasięg [m] |
|-----|---|--------------|-------------|-------|--------------|------------|
| 1.  | Obc. attyka   | 18,80        | 1,25        | --    | 23,50        | cała belka |
| 2.  | Ciężar własny belki<br>[0,30m·0,45m·25,0kN/m <sup>3</sup> ] | 3,38         | 1,10        | --    | 3,72         | cała belka |
|     | <b>Σ:</b>   | <b>22,18</b> | <b>1,23</b> |       | <b>27,22</b> |            |

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,92$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

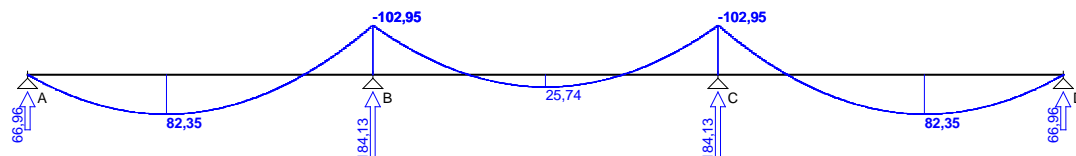
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

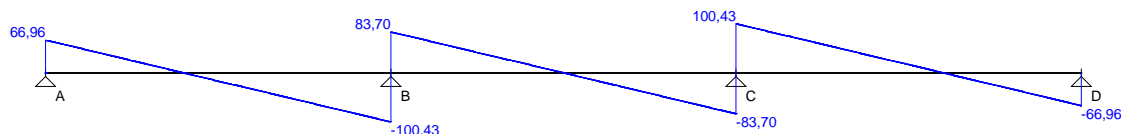
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

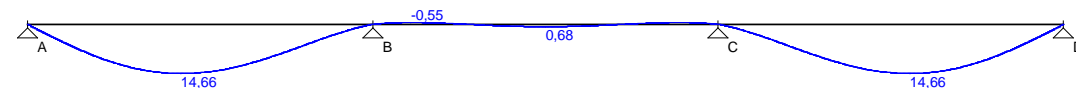
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

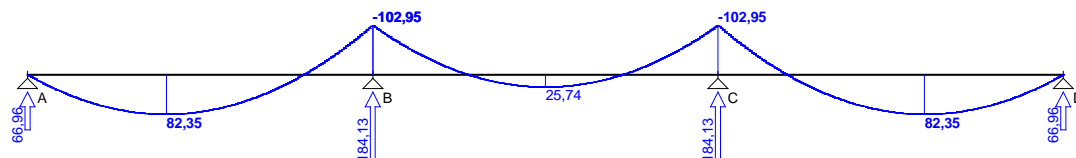


Ugięcia [mm]:

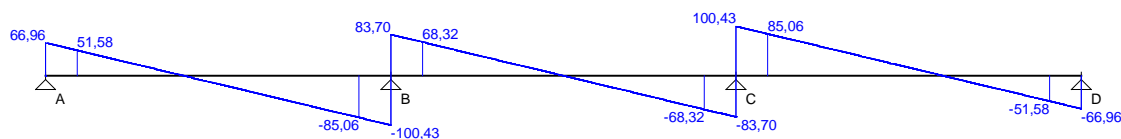


### Obwiednia sił wewnętrznych

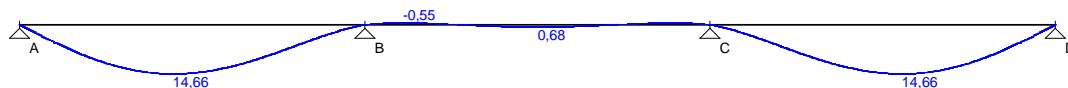
Momenty zginające [kNm]:



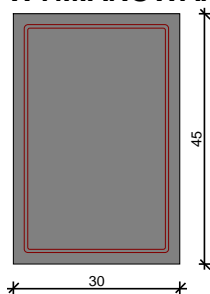
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :**



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$ ,  $h = 45,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 82,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,05 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3φ18** o  $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,61\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 82,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 120,21 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)85,06 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 80 mm** na odcinku 88,0 cm przy prawej podporze oraz co 310 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)85,06 \text{ kN} < V_{Rd3} = 100,32 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 67,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,222 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 14,66 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 78,52 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,143 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

**Podpora B:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)102,95 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 6,43 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3φ18** o  $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,61\%$ )

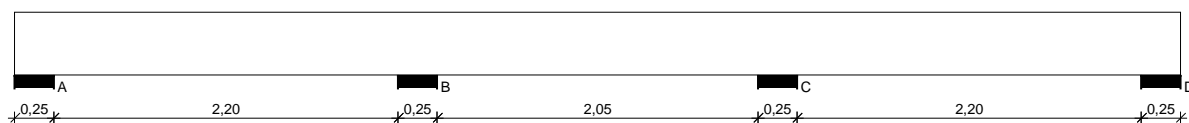
Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)102,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 120,21 \text{ kNm}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)83,89 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,283 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

**Przęsło B - C:**Zginanie: (przekrój **c-c**)Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 25,74 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,62 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2 $\phi$ 18** o  $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,41\%$ )**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 25,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 83,00 \text{ kNm}$ Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 68,32 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 310 mm na całej długości przęsła**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 68,32 \text{ kN} < V_{Rd1} = 77,61 \text{ kN}$ SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 20,97 \text{ kNm}$ **Szerokość rys prostopadłych:** zarysowanie nie występuje**Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :**  $a(M_{Sk,lt}) = 0,68 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 64,88 \text{ kN}$ **Szerokość rys ukośnych:** zarysowanie nie występuje**Podpora C:**Zginanie: (przekrój **d-d**)Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)102,95 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 6,43 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 18** o  $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,61\%$ )**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)102,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 120,21 \text{ kNm}$ SGU:Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)83,89 \text{ kNm}$ **Szerokość rys prostopadłych:**  $w_k = 0,283 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ **Przęsło C - D:**Zginanie: (przekrój **e-e**)Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 82,35 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,05 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 18** o  $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,61\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 82,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 120,21 \text{ kNm}$ Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 85,06 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi 6$  co 80 mm** na odcinku 88,0 cm przy lewej podporze oraz co 310 mm na pozostałej części przęsła**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 85,06 \text{ kN} < V_{Rd3} = 100,32 \text{ kN}$ SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 67,11 \text{ kNm}$ **Szerokość rys prostopadłych:**  $w_k = 0,222 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ **Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :**  $a(M_{Sk,lt}) = 14,66 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 78,52 \text{ kN}$ **Szerokość rys ukośnych:**  $w_k = 0,143 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ **3.5. Rygiel ciągły zaplecza****SZKIC BELKI**



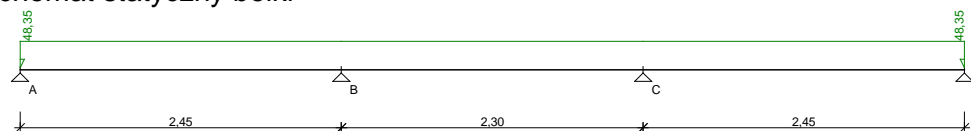
## OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: obc.stałe**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia   | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1.  | obc. stałe  | 38,00     | 1,20       | --    | 45,60    | cała belka |
| 2.  | Ciężar własny belki<br>[0,25m·0,40m·25,0kN/m <sup>3</sup> ] | 2,50      | 1,10       | --    | 2,75     | cała belka |
|     | $\Sigma$ :  | 40,50     | 1,19       |       | 48,35    |            |

Schemat statyczny belki

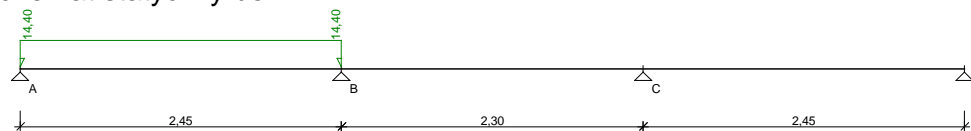


Przypadek: **P2: obc.zmienne przęsło A-B**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. | Zasięg [m]  |
|-----|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1.  | obc. zmienne    | 12,00     | 1,20       | 0,80  | 14,40    | przęsło A-B |
|     | $\Sigma$ :      | 12,00     | 1,20       |       | 14,40    |             |

Schemat statyczny belki

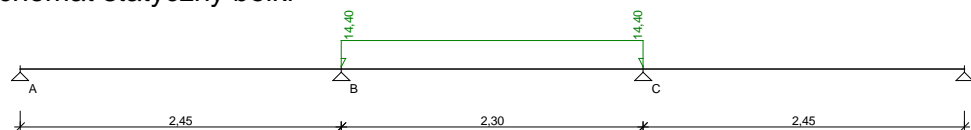


Przypadek: **P3: obc.zmienne przęsło B-C**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. | Zasięg [m]  |
|-----|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1.  | obc. zmienne    | 12,00     | 1,20       | 0,80  | 14,40    | przęsło B-C |
|     | $\Sigma$ :      | 12,00     | 1,20       |       | 14,40    |             |

Schemat statyczny belki

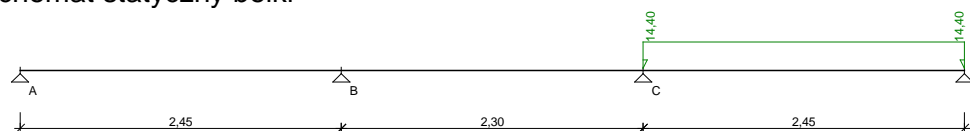


Przypadek: **P4: obc.zmienne przęsło C-D**

## Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. | Zasięg [m]  |
|-----|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1.  | obc. zmienne    | 12,00     | 1,20       | 0,80  | 14,40    | przęsło C-D |
|     | $\Sigma$ :      | 12,00     | 1,20       |       | 14,40    |             |

## Schemat statyczny belki



## Tablica opisu kombinacji automatycznych:

|     | nazwa kombinacji  | składniki kombinacji        |
|-----|---|-----------------------------|
| K1: | obc.stałe   | 1,0·P1                      |
| K2: | obc.stałe+obc.zmienne przęsło A-B   | 1,0·P1+1,0·P2               |
| K3: | obc.stałe+obc.zmienne przęsło A-B+obc.zmienne przęsło B-C                         | 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3        |
| K4: | obc.stałe+obc.zmienne przęsło A-B+obc.zmienne przęsło B-C+obc.zmienne przęsło C-D | 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+1,0·P4 |
| K5: | obc.stałe+obc.zmienne przęsło A-B+obc.zmienne przęsło C-D                         | 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4        |
| K6: | obc.stałe+obc.zmienne przęsło B-C   | 1,0·P1+1,0·P3               |
| K7: | obc.stałe+obc.zmienne przęsło B-C+obc.zmienne przęsło C-D                         | 1,0·P1+1,0·P3+1,0·P4        |
| K8: | obc.stałe+obc.zmienne przęsło C-D   | 1,0·P1+1,0·P4               |

## DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,98$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3SX-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (**St0S-b**)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 1,00$

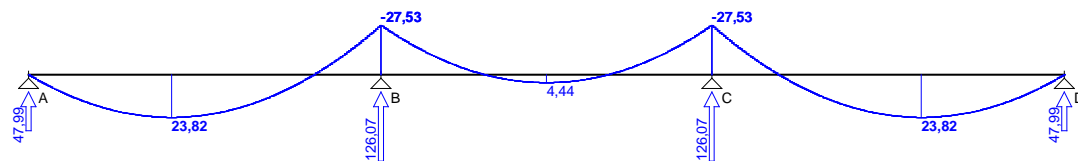
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

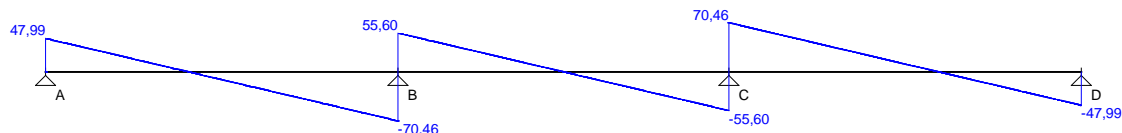
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek: **P1: obc.stałe**

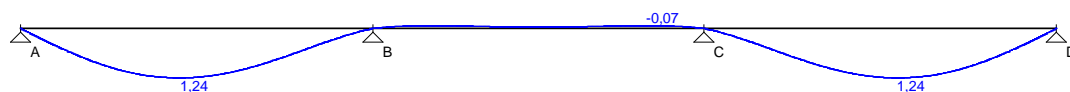
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

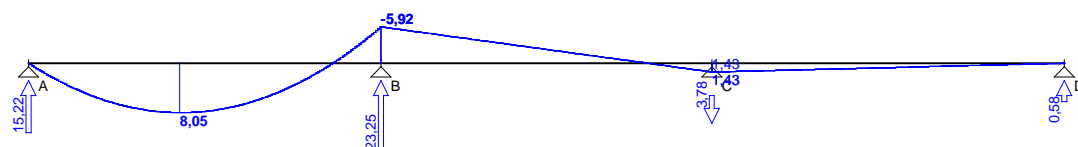


Ugięcia [mm]:

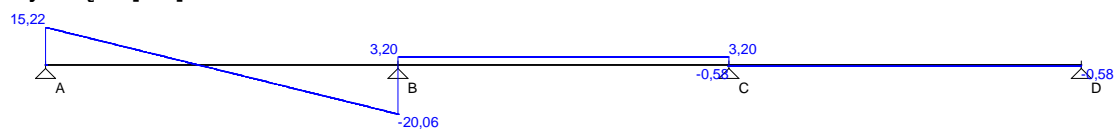


Przypadek: **P2: obc.zmienne przęsło A-B**

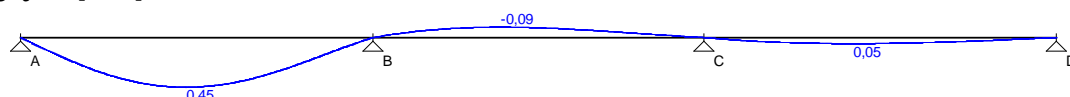
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

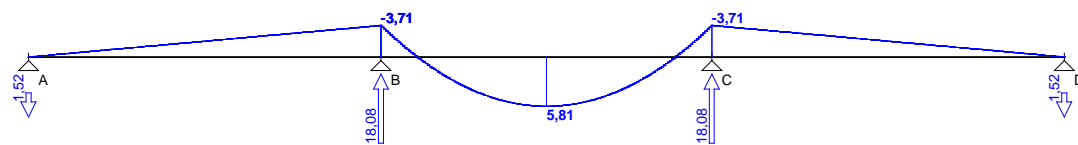


Ugięcia [mm]:

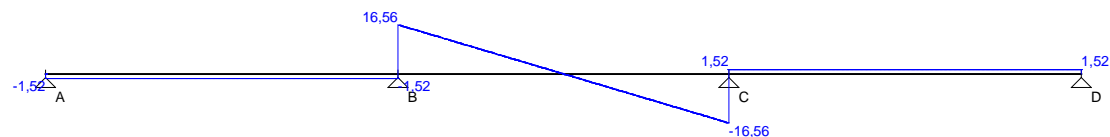


Przypadek: **P3: obc.zmienne przęsło B-C**

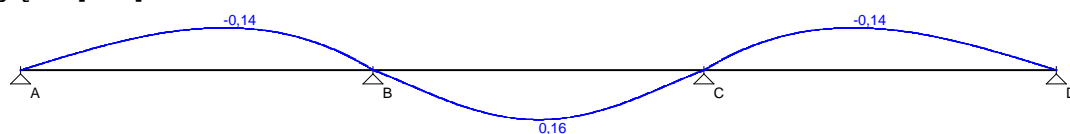
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



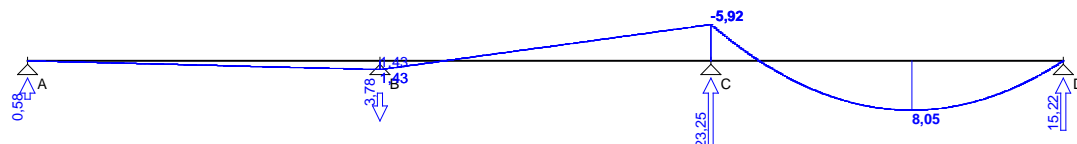
Ugięcia [mm]:



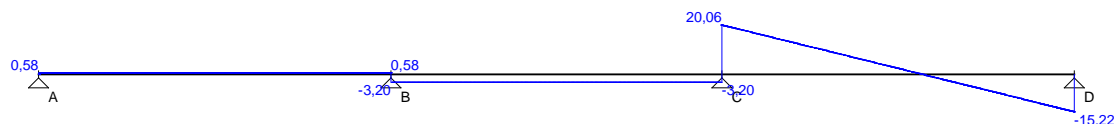


Przypadek: **P4: obc.zmienne przęsło C-D**

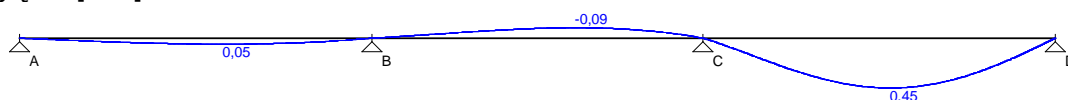
Momenty zginające [kNm]:



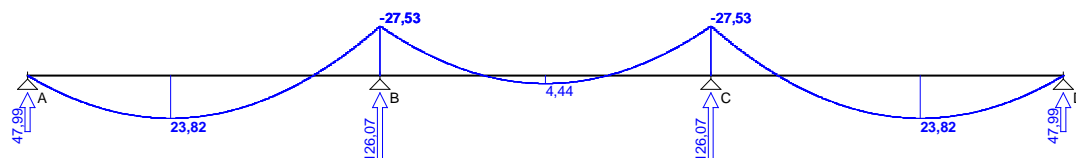
Siły tnące [kN]:



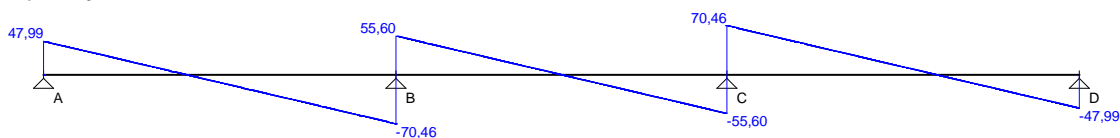
Ugięcia [mm]:

Kombinacja: **K1: 1,0·P1**

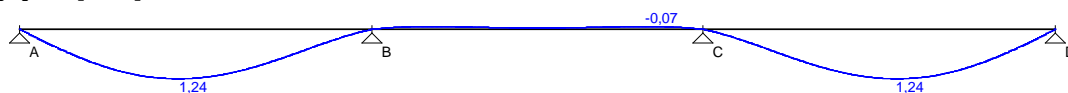
Momenty zginające [kNm]:



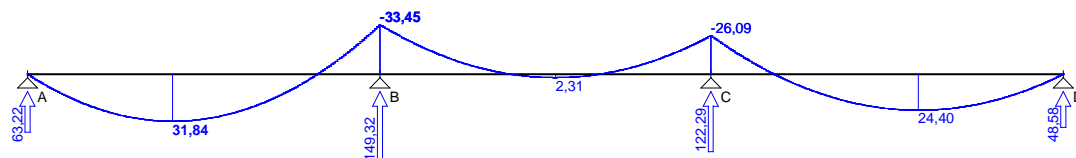
Siły tnące [kN]:



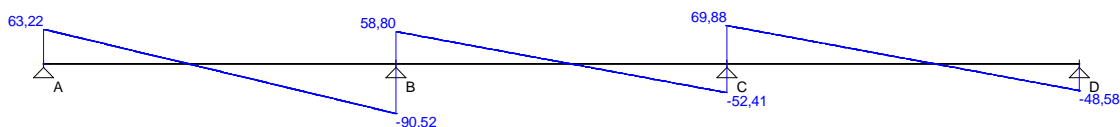
Ugięcia [mm]:

Kombinacja: **K2: 1,0·P1+1,0·P2**

Momenty zginające [kNm]:

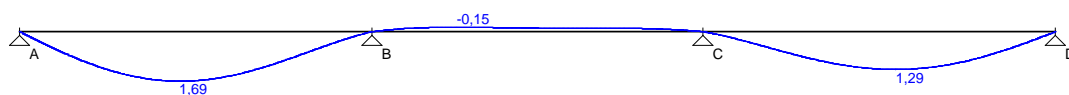


Siły tnące [kN]:



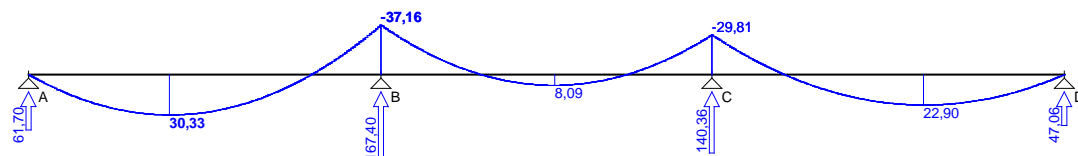
Ugięcia [mm]:



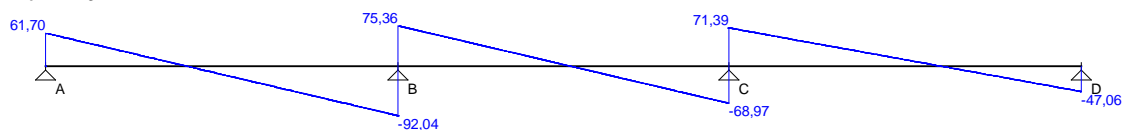


**Kombinacja: K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3**

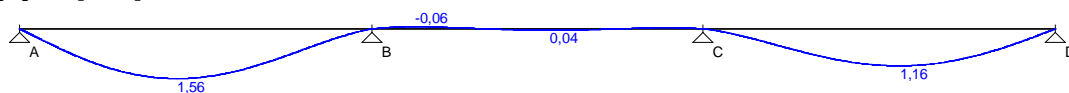
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

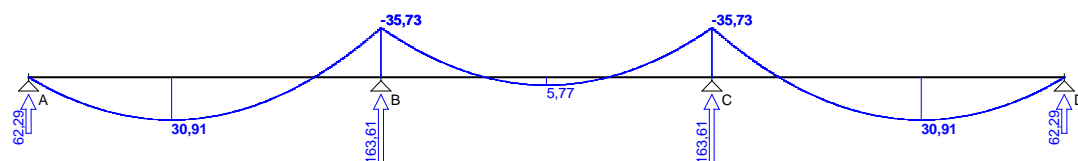


Ugięcia [mm]:

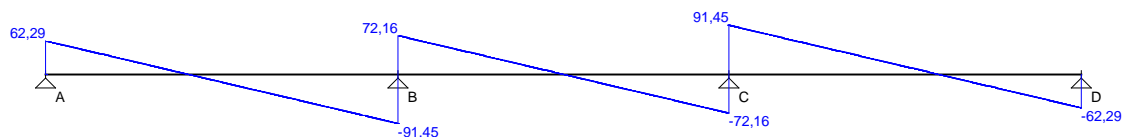


**Kombinacja: K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+1,0·P4**

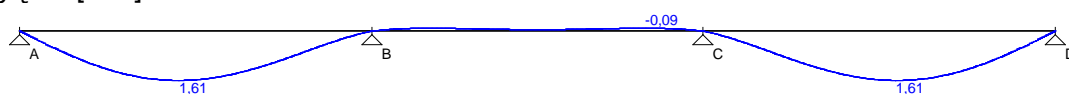
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

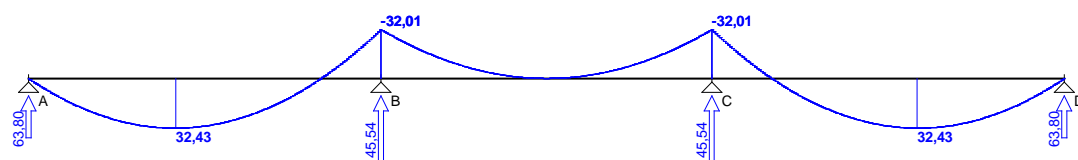


Ugięcia [mm]:

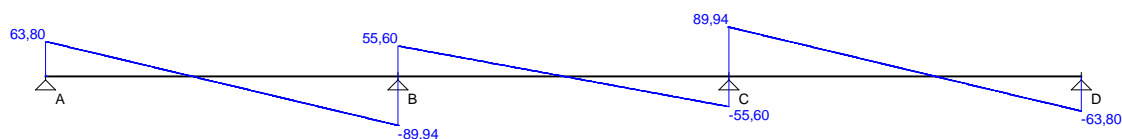


**Kombinacja: K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4**

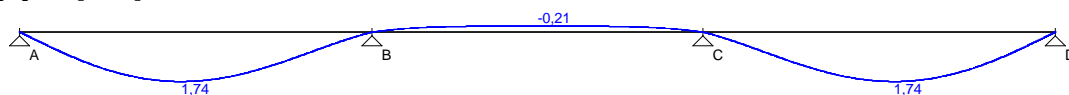
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

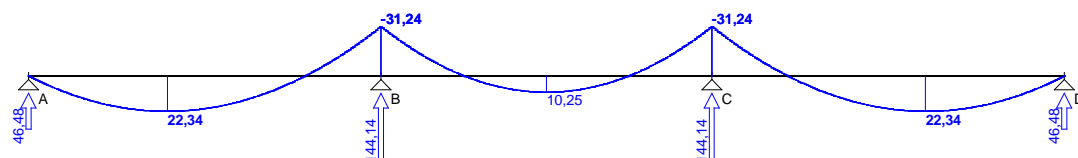


Ugięcia [mm]:

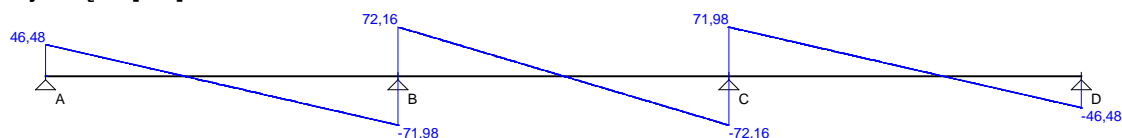


**Kombinacja: K6: 1,0·P1+1,0·P3**

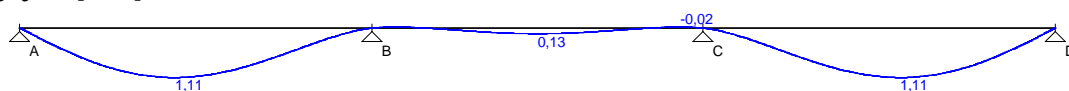
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

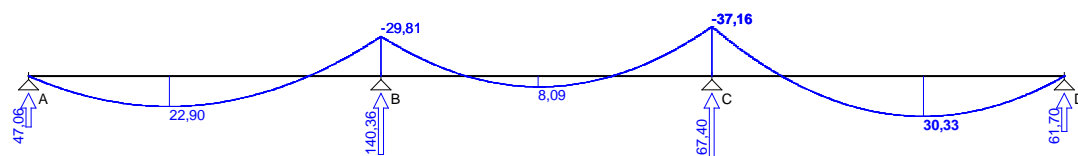


Ugięcia [mm]:

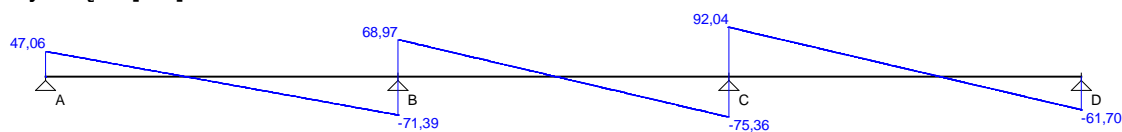


**Kombinacja: K7: 1,0·P1+1,0·P3+1,0·P4**

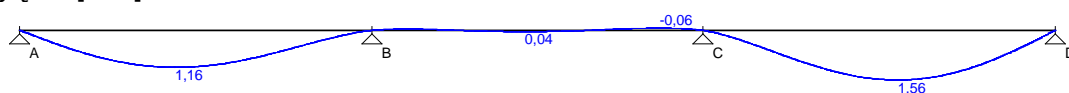
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

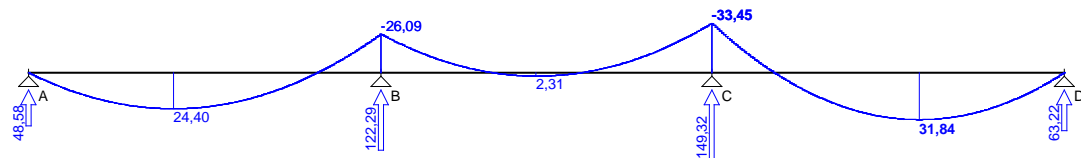


Ugięcia [mm]:

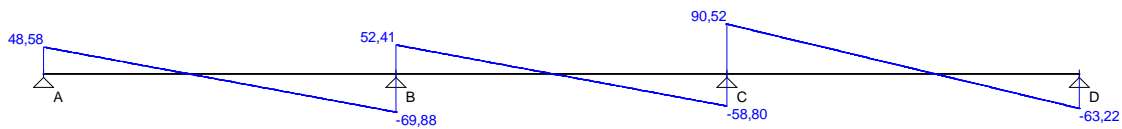


**Kombinacja: K8: 1,0·P1+1,0·P4**

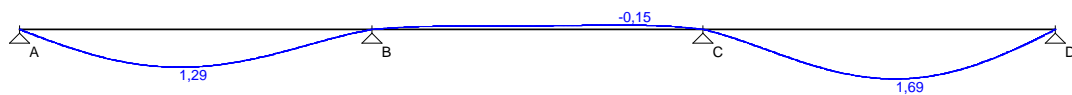
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

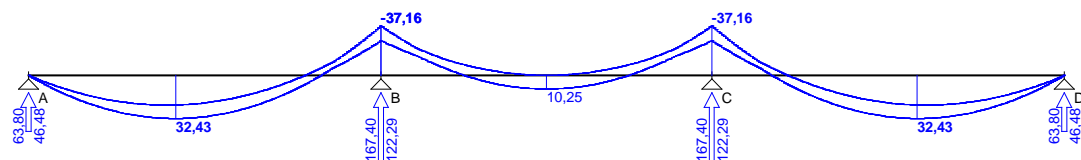


Ugięcia [mm]:

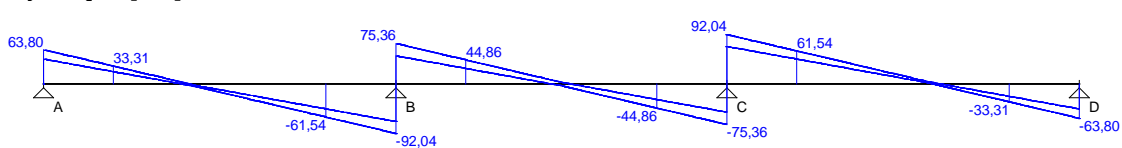


Obwiednia sił wewnętrznych

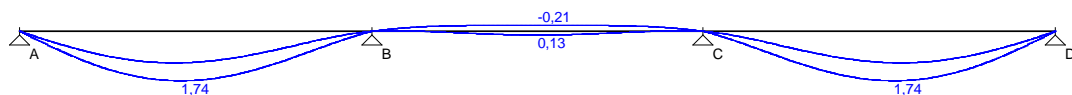
Momenty zginające [kNm]:



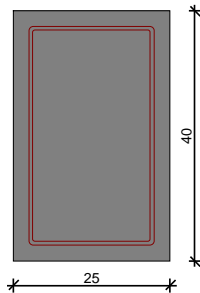
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

 $b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 40,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$ 

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 32,43 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,23 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 16$  o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,67\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 32,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 81,83 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)61,54 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co **50 mm** na odcinku 40,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)61,54 \text{ kN} < V_{Rd3} = 77,17 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 25,69 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,74 \text{ mm} < a_{lim} = 12,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 67,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,054 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

### Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)37,16 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 2,57 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,67\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)37,16 \text{ kNm} < M_{Rd} = 81,83 \text{ kNm}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)29,48 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,136 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 10,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2 $\phi$ 16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,45\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 10,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 56,69 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 44,86 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 44,86 \text{ kN} < V_{Rd1} = 59,72 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 7,60 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,21 \text{ mm} < a_{lim} = 11,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 53,48 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)37,16 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 2,57 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,67\%$ )

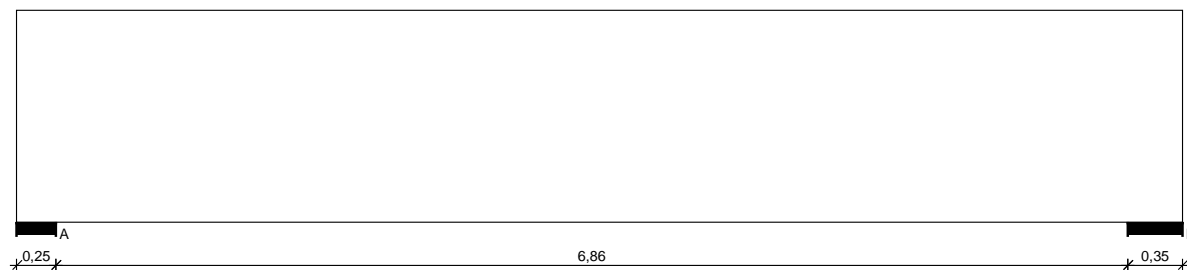
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)37,16 \text{ kNm} < M_{Rd} = 81,83 \text{ kNm}$

SGU:

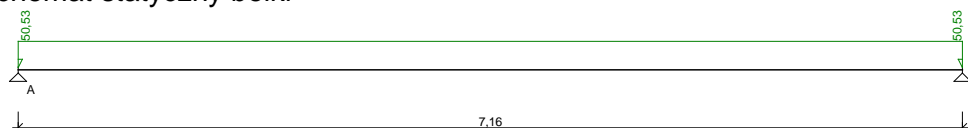
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)29,48 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,136 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

**Przęsło C - D:**Zginanie: (przekrój **e-e**)Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 32,43 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,23 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3φ16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,67\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 32,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 81,83 \text{ kNm}$ Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 61,54 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 40,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 61,54 \text{ kN} < V_{Rd3} = 77,17 \text{ kN}$ SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 25,69 \text{ kNm}$ **Szerokość rys prostopadłych:**  $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ **Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :**  $a(M_{Sk,lt}) = 1,74 \text{ mm} < a_{lim} = 12,25 \text{ mm}$ Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 67,14 \text{ kN}$ **Szerokość rys ukośnych:**  $w_k = 0,054 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ **4. NADPROŻA ŻELBETOWE****4.1. Nadproże żelbetowe zaplecza (nad Profilitem)****SKZIC BELKI****OBCIĄŻENIA NA BELCE**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia   | Obc.char.    | $\gamma_f$  | $k_d$ | Obc.obl.     | Zasięg [m] |
|-----|---|--------------|-------------|-------|--------------|------------|
| 1.  | Obc. całkowite  | 33,00        | 1,25        | --    | 41,25        | cała belka |
| 2.  | Ciężar własny belki<br>[0,25m·1,35m·25,0kN/m <sup>3</sup> ] | 8,44         | 1,10        | --    | 9,28         | cała belka |
|     | <b>Σ:</b>   | <b>41,44</b> | <b>1,22</b> |       | <b>50,53</b> |            |

Schemat statyczny belki



**DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:**

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,85$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

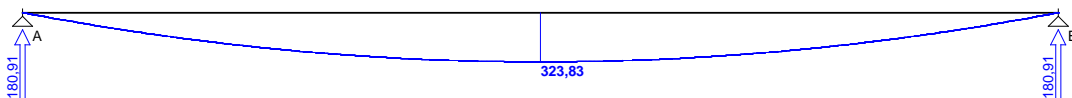
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

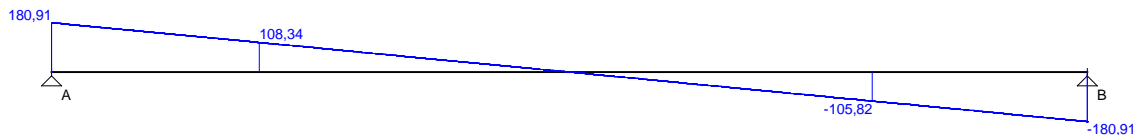
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH****Obwiednia sił wewnętrznych**

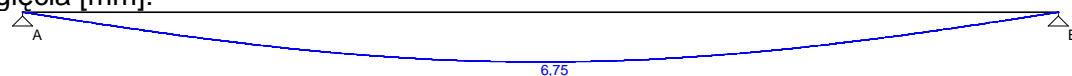
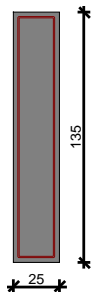
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :**

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 135,0 \text{ cm}$

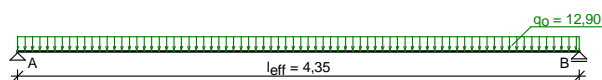
otulina zbrojenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

**Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój **a-a**)Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 323,83 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,25\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 323,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 425,72 \text{ kNm}$ Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 108,34 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 400 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 108,34 \text{ kN} < V_{Rd1} = 154,87 \text{ kN}$ SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 265,56 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,188 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6,75 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 143,18 \text{ kN}$ 

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

**5. PŁYTY ŻELBETOWE STROPODACHU POD CENTRALAMI WENTYLACYJNYMI**Zestawienie obciążeń rozłożonych [ $\text{kN/m}^2$ ]:

| Lp. | Opis obciążenia             | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. |
|-----|-----------------------------|-----------|------------|-------|----------|
| 1.  | W-wy wykonczeniowe          | 1,50      | 1,30       | --    | 1,95     |
| 2.  | Obc. użytkowe               | 5,00      | 1,20       | --    | 6,00     |
| 3.  | Płyta żelbetowa grub. 18 cm | 4,50      | 1,10       | --    | 4,95     |
|     | $\Sigma$ :                  | 11,00     | 1,17       |       | 12,90    |

**Schemat statyczny płyty:**Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff} = 4,35 \text{ m}$ **Wyniki obliczeń statycznych:**Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 30,51 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 26,02 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 26,02 \text{ kNm/m}$ Reakcja obliczeniowa  $R_A = R_B = 28,06 \text{ kN/m}$ **Dane materiałowe :****Grubość płyty 18,0 cm**Klasa betonu **C20/25 (B25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$ 

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pękania (obliczono)  $\phi = 2,92$ Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Pręty rozdzielcze  $\phi 6$  co max. 20,0 cm, stal A-0 (**St0S-b**)



Otulenie zbrojenia przęsłowego  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,01 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 14$  co **14,0 cm** o  $A_s = 11,00 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,72\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,134 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 20,43 \text{ mm} < a_{lim} = 21,75 \text{ mm}$

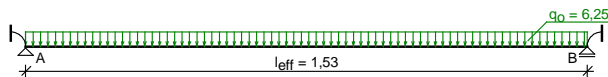
## 6. DASZEK ŻELBETOWY NAD WEJŚCIEM

### 6.1. Płyta daszku

Zestawienie obciążeń rozłożonych  $[\text{kN/m}^2]$ :

| Lp. | Opis obciążenia           | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. |
|-----|---------------------------|-----------|------------|-------|----------|
| 1.  | Obc. całkowite            | 3,00      | 1,35       | --    | 4,05     |
| 2.  | Płyta żelbetowa grub.8 cm | 2,00      | 1,10       | --    | 2,20     |
|     | $\Sigma$ :                | 5,00      | 1,25       |       | 6,25     |

**Schemat statyczny płyty:**



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff} = 1,53 \text{ m}$

### Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 1,43 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd,p} = 0,91 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 1,17 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 1,17 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa  $R_A = R_B = 4,78 \text{ kN/m}$

### Dane materiałowe :

**Grubość płyty 8,0 cm**

Klasa betonu **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pękania (obliczono)  $\phi = 3,35$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze  $\phi 6$  co max. 15,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulenie zbrojenia przęsłowego  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia podporowego  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

**Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

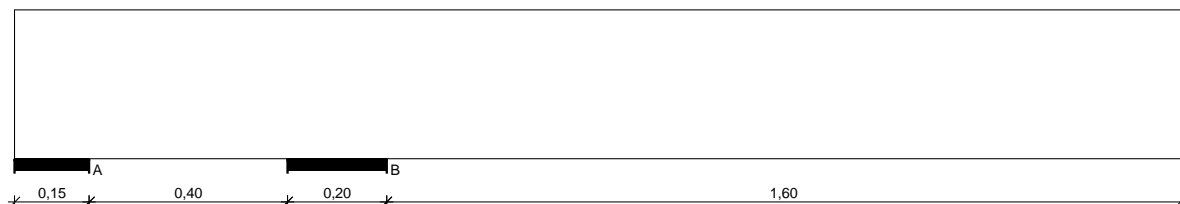
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**Przęsło:Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,68 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 6$  co 10,0 cm** o  $A_s = 2,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,54\%$ )Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,83 \text{ mm} < a_{lim} = 7,65 \text{ mm}$ Podpora:Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,74 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 6$  co 10,0 cm** o  $A_s = 2,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,50\%$ )

Płytką dołem zlicowana z belkami

Nadproże i beleczka wąska oraz wspornik – wszystko o wys. 30cm

Wspornik 25x30cm zbrojony 5 $\phi 14$  góra i 2 $\phi 14$  dołem**Słup w ścianie 30x25cm, zbrojony 2x5 $\phi 14$  (szerszy od wspornika o grubości ściany), od fundamentu do wieńca stropowego****6.2. Żebra daszku****6.2.1. Belka wspornikowa**

(schemat zastępczy)

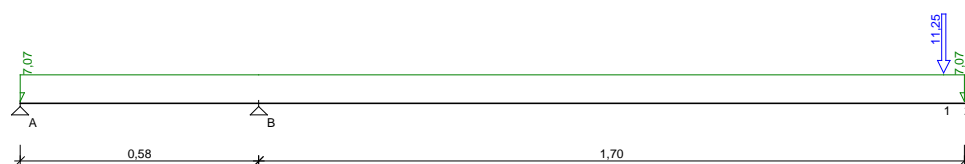
**OBCIĄŻENIA NA BELCE**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia                                | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1.  | Obc. daszkiem                                  | 3,85      | 1,30       | --    | 5,01     | cała belka |
| 2.  | Ciężar własny belki<br>[0,25m·0,30m·25,0kN/m3] | 1,88      | 1,10       | --    | 2,07     | cała belka |
|     | $\Sigma$ :                                     | 5,73      | 1,23       |       | 7,07     |            |

Zestawienie sił skupionych [kN]:

| Lp. | Opis obciążenia      | $F_k$ | x [m] | $\gamma_f$ | $k_d$ | $F_d$ |
|-----|----------------------|-------|-------|------------|-------|-------|
| 1.  | Obc. beleczka daszku | 9,00  | 2,15  | 1,25       | --    | 11,25 |

Schemat statyczny zastępczy



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,12$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

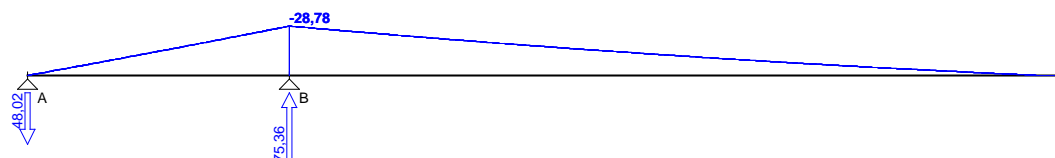
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

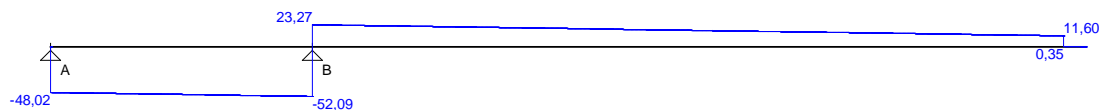
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

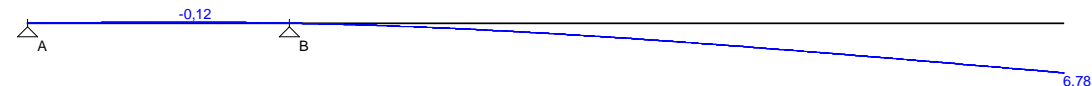
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

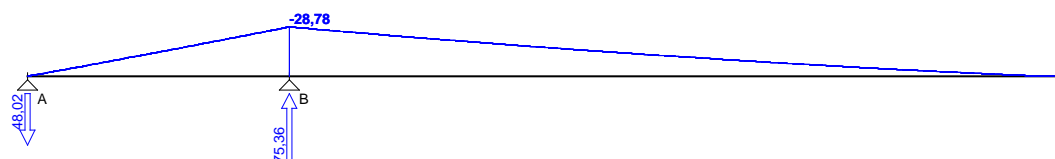


Ugięcia [mm]:

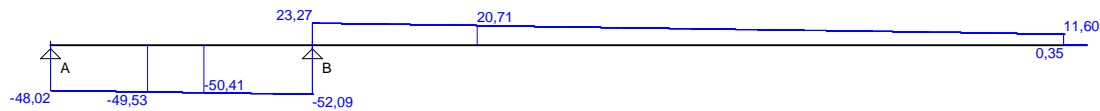


### Obwiednia sił wewnętrznych

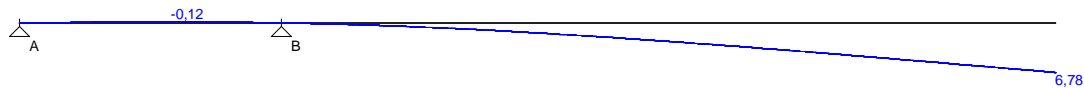
Momenty zginające [kNm]:



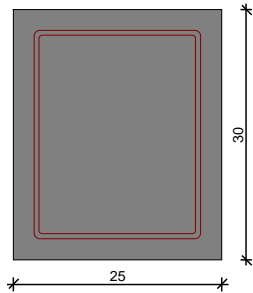
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :**



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Zbrojenie dolne w przęśle zbyteczne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)50,41 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)50,41 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,28 \text{ kN}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)23,13 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,12 \text{ mm} < a_{lim} = 2,88 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 41,30 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

**Prawy wspornik:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)28,78 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą  $5\phi 14$  o  $A_s = 7,70 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,18\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)28,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,02 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 20,71 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 20,71 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,28 \text{ kN}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)23,13 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych:  $w_k = 0,104 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6,78 \text{ mm} < a_{lim} = 11,33 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 18,17 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### 6.2.2. Belecza podłużna

#### SZKIC BELKI

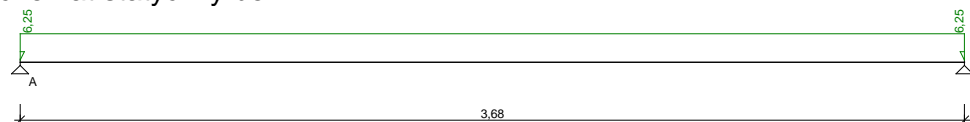


#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia                                | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. | Zasieg [m] |
|-----|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1.  | Obc. całkowite                                 | 3,85      | 1,30       | --    | 5,01     | cała belka |
| 2.  | Ciężar własny belki<br>[0,15m-0,30m-25,0kN/m3] | 1,13      | 1,10       | --    | 1,24     | cała belka |
|     | $\Sigma$ :                                     | 4,98      | 1,25       |       | 6,25     |            |

Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,22$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

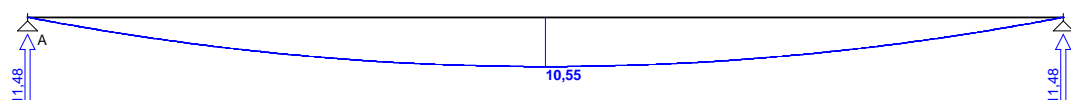
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

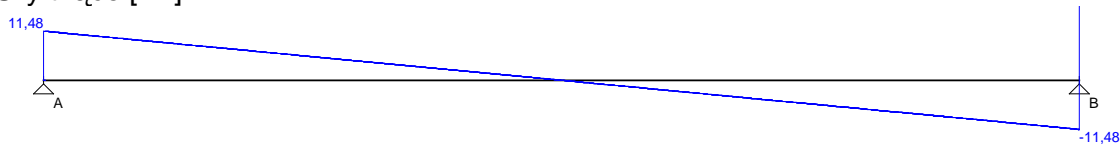
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

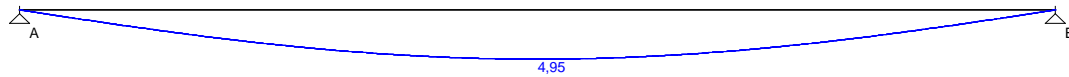
Momenty zginające [kNm]:



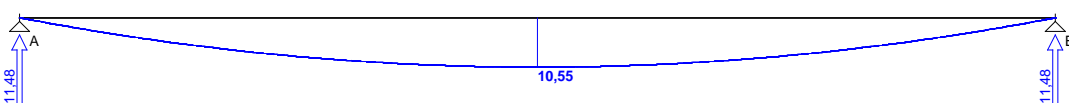
Siły tnące [kN]:



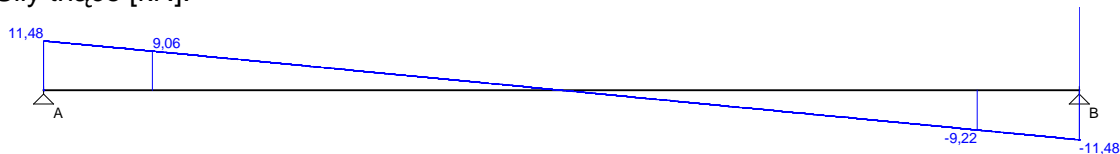
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

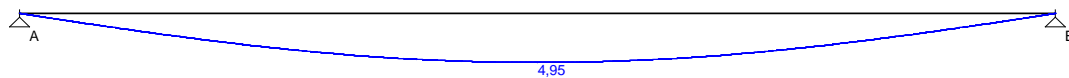
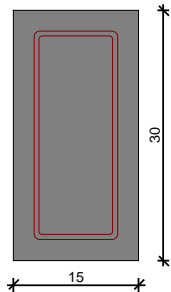
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :**Przyjęte wymiary przekroju: $b_w = 15,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$ **Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 10,55 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem  $2\phi 14$  o  $A_s = 3,08 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,78\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 10,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 29,70 \text{ kNm}$ Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)9,22 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 190 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)9,22 \text{ kN} < V_{Rd1} = 28,97 \text{ kN}$ SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 8,41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,100 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 4,95 \text{ mm} < a_{lim} = 18,38 \text{ mm}$

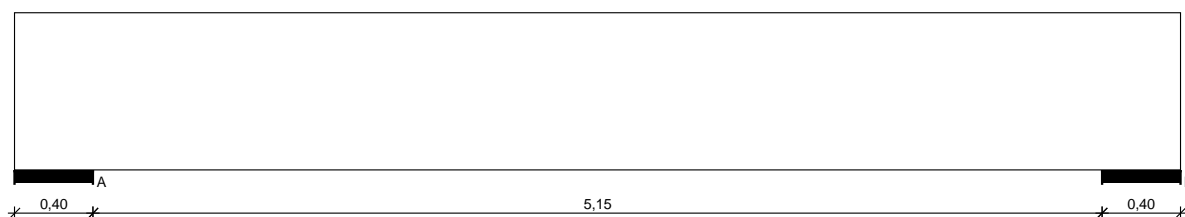
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 8,65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

## 7. BELKI PODWALINOWE

### 7.1. Belka podwalinowa sali gimnastycznej

#### SZKIC BELKI

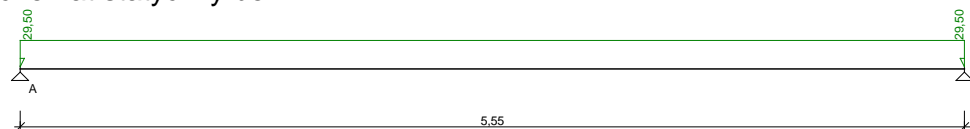


#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia   | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1.  | Obc. ściana   | 20,00     | 1,20       | --    | 24,00    | cała belka |
| 2.  | Ciężar własny belki<br>[0,25m·0,80m·25,0kN/m <sup>3</sup> ] | 5,00      | 1,10       | --    | 5,50     | cała belka |
|     | $\Sigma$ :  | 25,00     | 1,18       |       | 29,50    |            |

#### Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,90$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

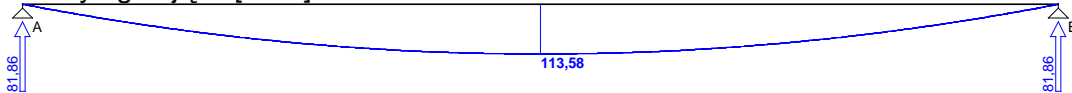
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

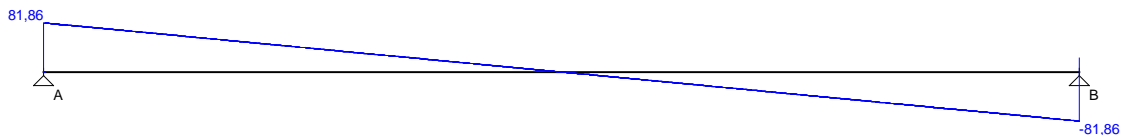
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

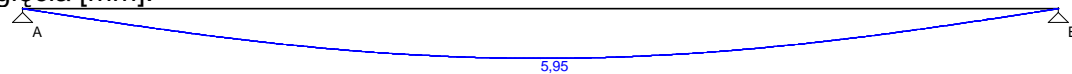
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

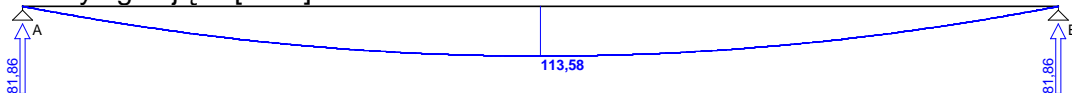


Ugięcia [mm]:

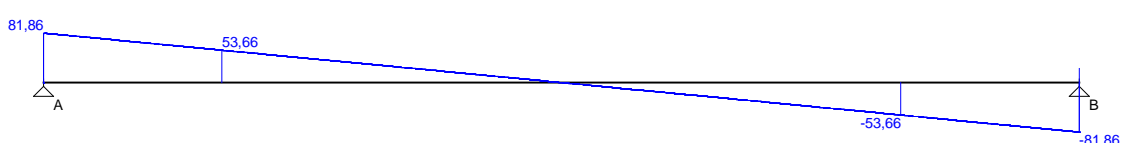


## Obwiednia sił wewnętrznych

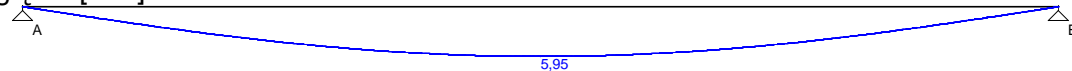
Momenty zginające [kNm]:



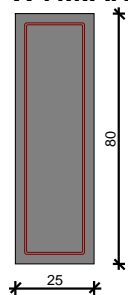
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 80,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 113,58 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $3\phi 16$  o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,32\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 113,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 181,90 \text{ kNm}$



Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)53,66 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)53,66 \text{ kN} < V_{Rd1} = 91,34 \text{ kN}$

SGU:

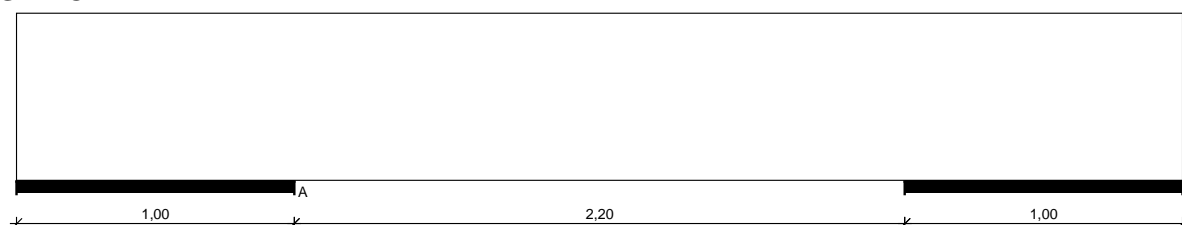
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 96,26 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,202 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 5,95 \text{ mm} < a_{lim} = 27,75 \text{ mm}$

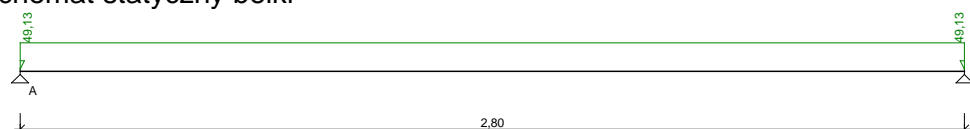
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 64,38 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

**7.2. Belka podwalinowa zaplecza****SZKIC BELKI****OBCIĄŻENIA NA BELCE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia                                | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1.  | Obc. całkowite                                 | 36,00     | 1,25       | --    | 45,00    | cała belka |
| 2.  | Ciężar własny belki<br>[0,25m·0,60m·25,0kN/m³] | 3,75      | 1,10       | --    | 4,13     | cała belka |
|     | $\Sigma$ :                                     | 39,75     | 1,24       |       | 49,13    |            |

**Schemat statyczny belki****DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:**

Klasa betonu: **C25/30** (B30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,70$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

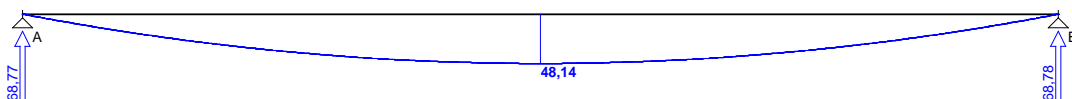
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

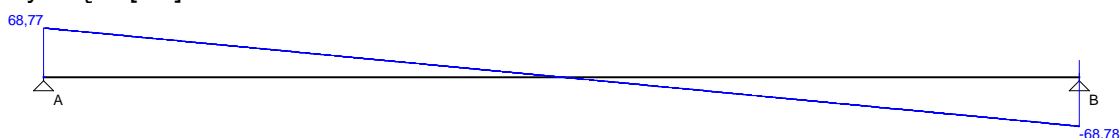
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

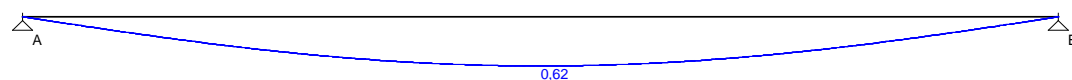
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

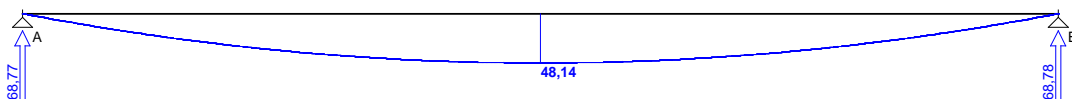


Ugięcia [mm]:

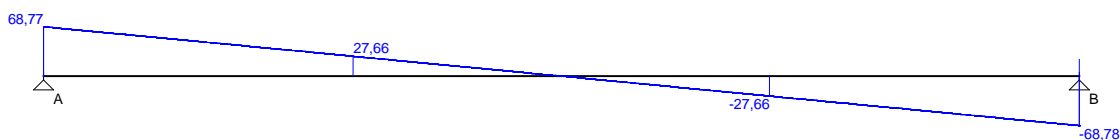


## Obwiednia sił wewnętrznych

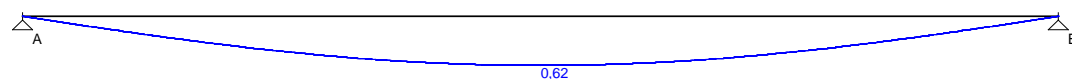
Momenty zginające [kNm]:



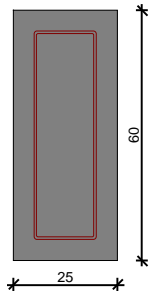
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 48,14 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 14$  o  $A_s = 6,16 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 48,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 110,16 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)27,66 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)27,66 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,92 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 38,96 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,62 \text{ mm} < a_{lim} = 14,00 \text{ mm}$

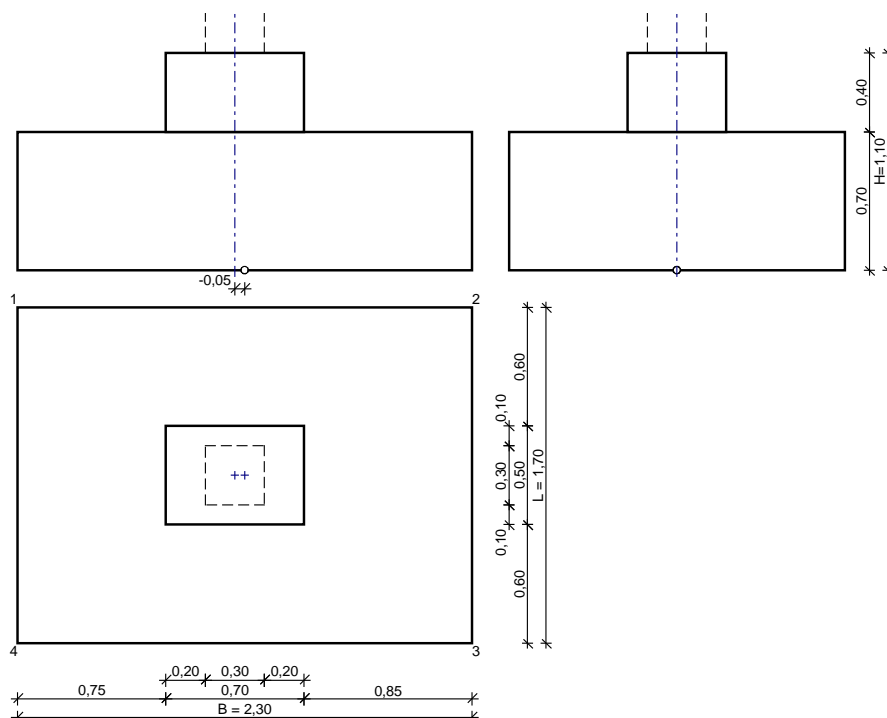
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 43,73 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

## 8. FUNDAMENTY

### 8.1. Stopa fundamentowa pod słup główny sali gimnastycznej

DANE:



$$V = 2,88 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

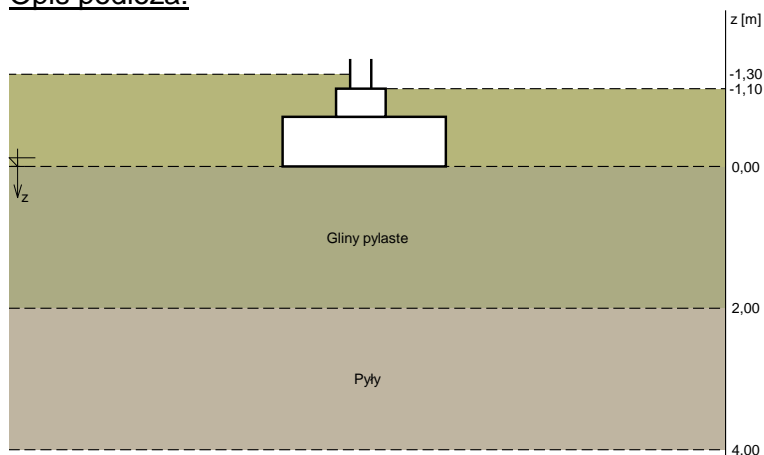
Wymiary:

$B = 2,30 \text{ m}$      $L = 1,70 \text{ m}$      $H = 1,10 \text{ m}$      $w = 0,70 \text{ m}$   
 $B_g = 0,70 \text{ m}$      $L_g = 0,50 \text{ m}$      $B_t = 0,75 \text{ m}$      $L_t = 0,60 \text{ m}$   
 $B_s = 0,30 \text{ m}$      $L_s = 0,30 \text{ m}$      $e_B = -0,05 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,30 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$   
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



| Nr | nazwa gruntu  | h [m] | nawodniona | $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{f,\min}$ | $\gamma_{f,\max}$ | $\phi_u^{(r)}$ [°] | $c_u^{(r)}$ [kPa] | $M_0$ [kPa] | $M$ [kPa] |
|----|---------------|-------|------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 1  | Gliny pylaste | 2,00  | nie        | 2,10                               | 0,90              | 1,10              | 15,30              | 22,34             | 41153       | 68602     |
| 2  | Pyły          | 2,00  | nie        | 2,00                               | 0,90              | 1,10              | 8,10               | 39,76             | 19393       | 24241     |

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{\text{dop}}$  [kPa] = 250,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

| Nr | typ obc.    | N [kN] | $T_B$ [kN] | $M_B$ [kNm] | $T_L$ [kN] | $M_L$ [kNm] | e [kPa] | $\Delta e$ [kPa/m] |
|----|-------------|--------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------------------|
| 1  | długotrwałe | 395,00 | 26,45      | 109,00      | 0,00       | 0,00        | 0,00    | 0,00               |

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>  
 współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{gd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$   
 ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>  
 współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
 otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych  $N$  do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 1524,1$  kN

$N_r = 513,9$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 1234,5$  kN (41,63%)

#### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 169,2$  kN

$T_r = 26,4$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 121,8$  kN (21,71%)

#### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 206,8$  kPa

$\sigma_{max} = 206,8$  kPa <  $\sigma_{dop} = 250,0$  kPa (82,72%)

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 138,09$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 586,54$  kNm

$M_o = 138,09$  kNm <  $m \cdot M_u = 422,3$  kNm (32,70%)

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,30$  cm, wtórne  $s'' = 0,05$  cm, całkowite  $s = 0,35$  cm

$s = 0,35$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (35,42%)

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

#### Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,42$  m<sup>2</sup>

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 87,5$  kN

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 661,1$  kN

$N_{Sd} = 87,5$  kN <  $N_{Rd} = 661,1$  kN (13,24%)

#### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,59 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów  $\phi 14 \text{ mm}$**  o  $A_s = 13,85 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

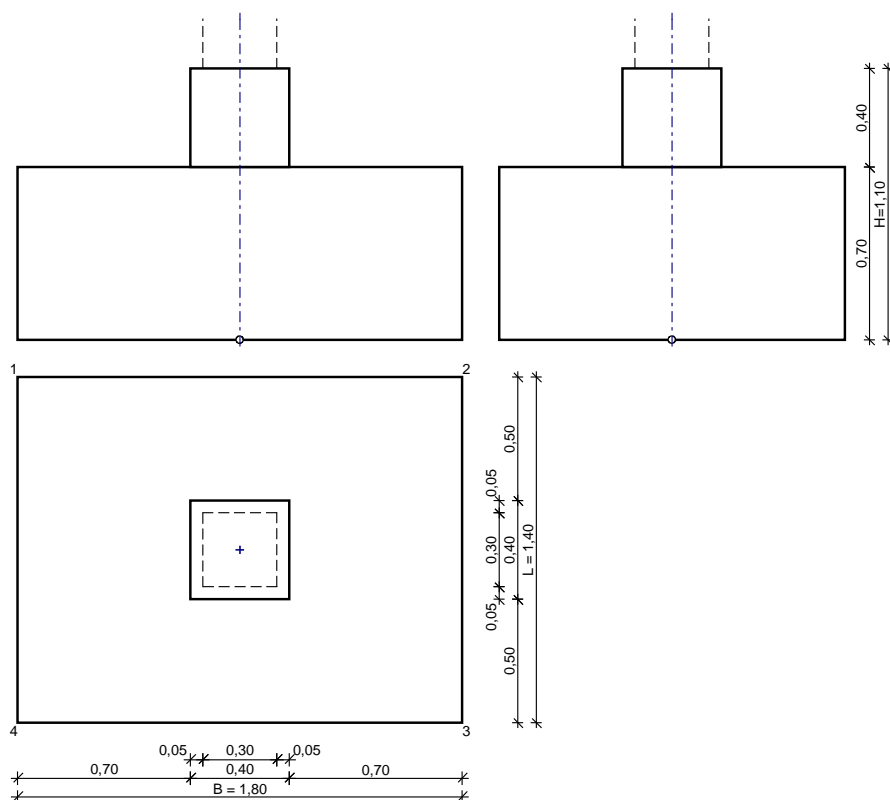
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,77 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **12 prętów  $\phi 14 \text{ mm}$**  o  $A_s = 18,47 \text{ cm}^2$

## 8.2. Stopa fundamentowa pod słup ściany szczytowej sali gimnastycznej (co 6m)

DANE:



$V = 1,83 \text{ m}^3$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

$B = 1,80 \text{ m}$      $L = 1,40 \text{ m}$      $H = 1,10 \text{ m}$      $w = 0,70 \text{ m}$

$B_g = 0,40 \text{ m}$      $L_g = 0,40 \text{ m}$      $B_t = 0,70 \text{ m}$      $L_t = 0,50 \text{ m}$

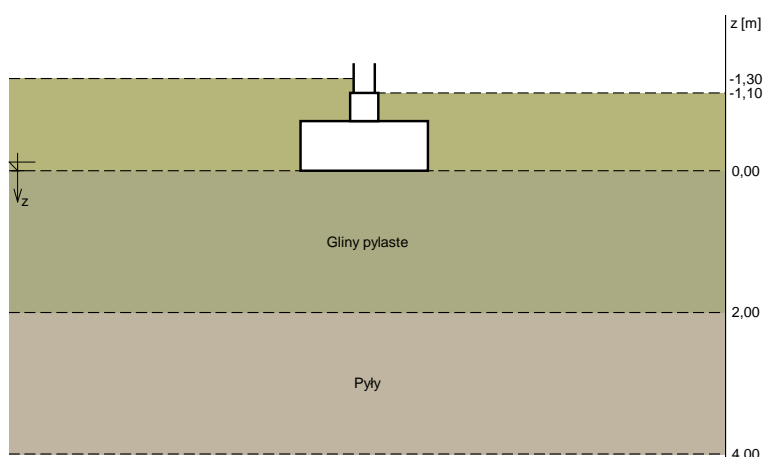
$B_s = 0,30 \text{ m}$      $L_s = 0,30 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,30 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



| Nr | nazwa gruntu  | h [m] | nawodniona | $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{f,min}$ | $\gamma_{f,max}$ | $\phi_u^{(r)}$ [°] | $c_u^{(r)}$ [kPa] | $M_0$ [kPa] | $M$ [kPa] |
|----|---------------|-------|------------|------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 1  | Gliny pylaste | 2,00  | nie        | 2,10                               | 0,90             | 1,10             | 15,30              | 22,34             | 41153       | 68602     |
| 2  | Pyły          | 2,00  | nie        | 2,00                               | 0,90             | 1,10             | 8,10               | 39,76             | 19393       | 24241     |

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 250,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

| Nr | typ obc.    | N [kN] | $T_B$ [kN] | $M_B$ [kNm] | $T_L$ [kN] | $M_L$ [kNm] | e [kPa] | $\Delta e$ [kPa/m] |
|----|-------------|--------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------------------|
| 1  | długotrwałe | 184,20 | 0,00       | 73,73       | 0,00       | 0,00        | 0,00    | 0,00               |

### Materiały :

#### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

#### Beton:

klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

#### Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

### Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda=1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k =$

1,20

**WYNIKI-PROJEKTOWANIE:****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020****Nośność pionowa podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 907,5 \text{ kN}$  $N_r = 260,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 735,1 \text{ kN} \quad (35,50\%)$ **Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 86,7 \text{ kN}$  $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 62,4 \text{ kN} \quad (0,00\%)$ **Obciążenie jednostkowe podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Napężenie maksymalne  $\sigma_{\max} = 197,5 \text{ kPa}$  $\sigma_{\max} = 197,5 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 250,0 \text{ kPa} \quad (79,00\%)$ **Stateczność fundamentu na obrót:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 73,73 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 222,57 \text{ kNm}$  $M_o = 73,73 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 160,3 \text{ kNm} \quad (46,01\%)$ **Osiadanie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,15 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,03 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,19 \text{ cm}$  $s = 0,19 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (18,62\%)$ **OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002****Nośność na przebicie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,14 \text{ m}^2$ Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 27,4 \text{ kN}$ Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 540,9 \text{ kN}$  $N_{Sd} = 27,4 \text{ kN} < N_{Rd} = 540,9 \text{ kN} \quad (5,06\%)$ **Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,98 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów  $\phi 14 \text{ mm}$**  o  $A_s = 12,32 \text{ cm}^2$ 

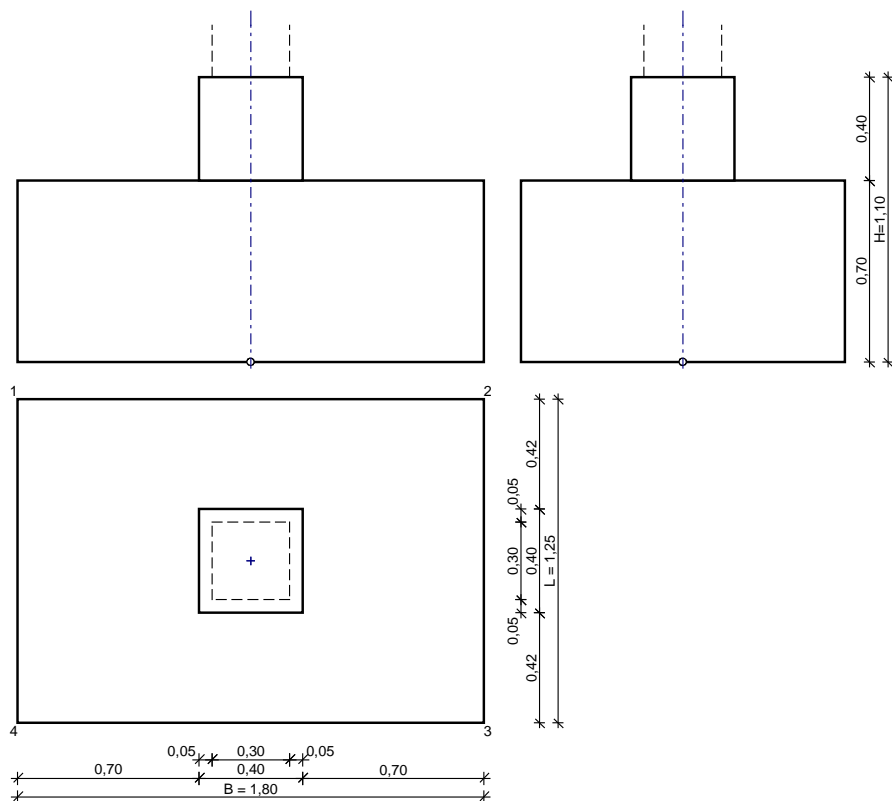
Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów  $\phi 14 \text{ mm}$**  o  $A_s = 15,39 \text{ cm}^2$



### 8.3. Stopa fundamentowa pod słup ściany szczytowej sali gimnastycznej (co 3m)

DANE:



$V = 1,64 \text{ m}^3$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

$B = 1,80 \text{ m}$      $L = 1,25 \text{ m}$      $H = 1,10 \text{ m}$      $w = 0,70 \text{ m}$

$B_g = 0,40 \text{ m}$      $L_g = 0,40 \text{ m}$      $B_t = 0,70 \text{ m}$      $L_t = 0,42 \text{ m}$

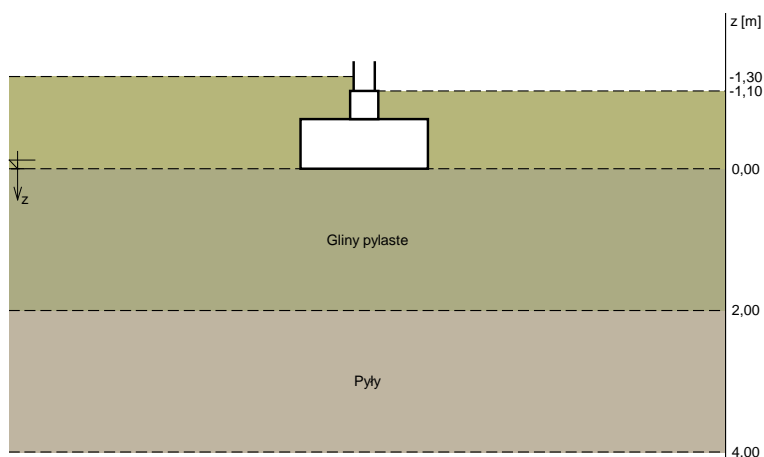
$B_s = 0,30 \text{ m}$      $L_s = 0,30 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,30 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



| Nr | nazwa gruntu  | h [m] | nawodniona | $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{f,min}$ | $\gamma_{f,max}$ | $\phi_u^{(r)}$ [°] | $c_u^{(r)}$ [kPa] | $M_0$ [kPa] | $M$ [kPa] |
|----|---------------|-------|------------|------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 1  | Gliny pylaste | 2,00  | nie        | 2,10                               | 0,90             | 1,10             | 15,30              | 22,34             | 41153       | 68602     |
| 2  | Pyły          | 2,00  | nie        | 2,00                               | 0,90             | 1,10             | 8,10               | 39,76             | 19393       | 24241     |

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 250,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

| Nr | typ obc.    | N [kN] | $T_B$ [kN] | $M_B$ [kNm] | $T_L$ [kN] | $M_L$ [kNm] | e [kPa] | $\Delta e$ [kPa/m] |
|----|-------------|--------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------------------|
| 1  | długotrwałe | 211,00 | 14,40      | 36,87       | 0,00       | 0,00        | 0,00    | 0,00               |

#### Materiały :

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

##### Beton:

klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

##### Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

#### Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda=1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k =$

1,20

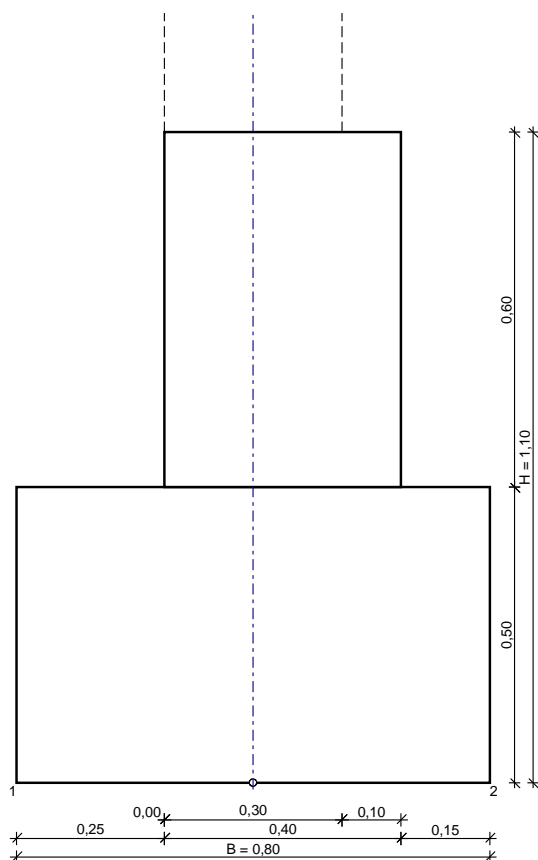
**WYNIKI-PROJEKTOWANIE:****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020****Nośność pionowa podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 848,1 \text{ kN}$  $N_r = 279,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 687,0 \text{ kN} \quad (40,69\%)$ **Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 92,7 \text{ kN}$  $T_r = 14,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 66,7 \text{ kN} \quad (21,58\%)$ **Obciążenie jednostkowe podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Napężenie maksymalne  $\sigma_{\max} = 198,7 \text{ kPa}$  $\sigma_{\max} = 198,7 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 250,0 \text{ kPa} \quad (79,50\%)$ **Stateczność fundamentu na obrót:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 52,71 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 240,61 \text{ kNm}$  $M_o = 52,71 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 173,2 \text{ kNm} \quad (30,43\%)$ **Osiadanie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,19 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,03 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,22 \text{ cm}$  $s = 0,22 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (21,94\%)$ **OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002****Nośność na przebicie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,12 \text{ m}^2$ Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 24,6 \text{ kN}$ Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 495,8 \text{ kN}$  $N_{Sd} = 24,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 495,8 \text{ kN} \quad (4,96\%)$ **Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,68 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów  $\phi 14 \text{ mm}$**  o  $A_s = 10,78 \text{ cm}^2$ 

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,42 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów  $\phi 14 \text{ mm}$**  o  $A_s = 15,39 \text{ cm}^2$ **8.4. Ława fundamentowa sali gimnastycznej**

**DANE:** $V = 0,64 \text{ m}^3/\text{mb}$ Opis fundamentu :Typ: **ławka schodkowa**

Wymiary:

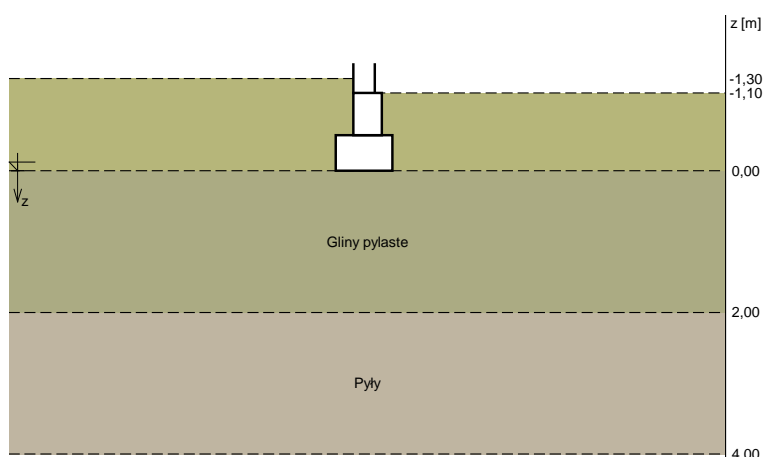
 $B = 0,80 \text{ m}$      $H = 1,10 \text{ m}$      $w = 0,50 \text{ m}$  $B_g = 0,40 \text{ m}$      $B_t = 0,25 \text{ m}$  $B_s = 0,30 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$ 

Posadowienie fundamentu:

 $D = 1,30 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$ 

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



| Nr | nazwa gruntu  | h [m] | nawodniona | $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{f,min}$ | $\gamma_{f,max}$ | $\phi_u^{(r)}$ [°] | $c_u^{(r)}$ [kPa] | $M_0$ [kPa] | $M$ [kPa] |
|----|---------------|-------|------------|------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 1  | Gliny pylaste | 2,00  | nie        | 2,10                               | 0,90             | 1,10             | 15,30              | 22,34             | 41153       | 68602     |
| 2  | Pyły          | 2,00  | nie        | 2,00                               | 0,90             | 1,10             | 8,10               | 39,76             | 19393       | 24241     |

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 250,0 kPa

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

| Nr | typ obc.    | N [kN/m] | $T_B$ [kN/m] | $M_B$ [kNm/m] | e [kPa] | $\Delta e$ [kPa/m] |
|----|-------------|----------|--------------|---------------|---------|--------------------|
| 1  | długotrwałe | 93,74    | 5,00         | 0,00          | 0,00    | 0,00               |

#### Materiały:

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

##### Beton:

klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

##### Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

#### Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

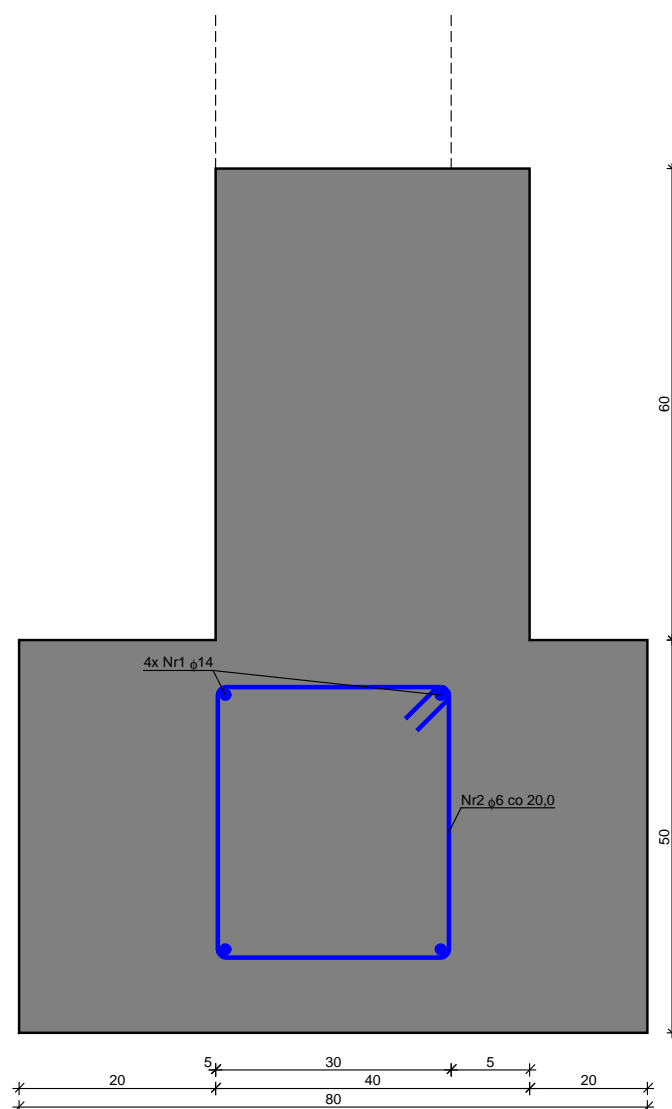
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

**WYNIKI-PROJEKTOWANIE:****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020****Nośność pionowa podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 223,6$  kN $N_r = 117,6$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 181,1$  kN (64,92%)**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 38,8$  kN $T_r = 5,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 27,9$  kN (17,90%)**Obciążenie jednostkowe podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Napężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 195,7$  kPa $\sigma_{max} = 195,7$  kPa <  $\sigma_{dop} = 250,0$  kPa (78,29%)**Stateczność fundamentu na obrót:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 5,50$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 45,32$  kNm/mb $M_o = 5,50$  kNm/mb <  $m \cdot M_u = 32,6$  kNm/mb (16,86%)**Osiadanie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,29$  cm, wtórne  $s'' = 0,04$  cm, całkowite  $s = 0,33$  cm $s = 0,33$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (32,60%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002****Nośność na przebicie:**

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

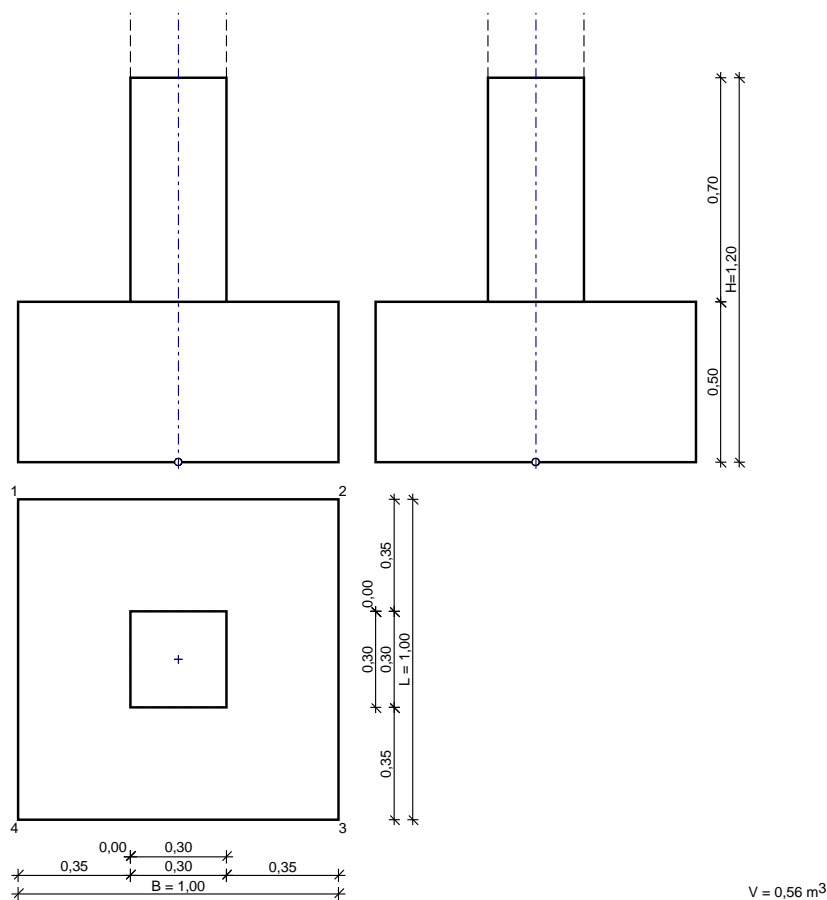
**Wymiarowanie zbrojenia:**

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia



### 8.5. Stopa fundamentowa zaplecza

DANE:

Opis fundamentu :Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

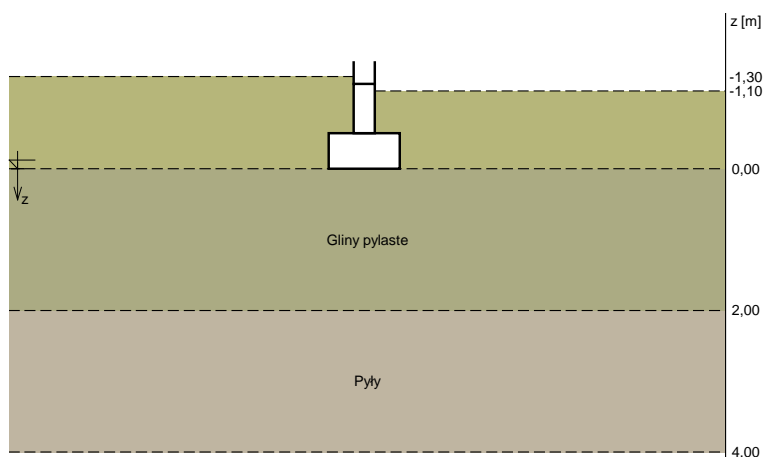
|                        |                        |                        |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| $B = 1,00 \text{ m}$   | $L = 1,00 \text{ m}$   | $H = 1,20 \text{ m}$   | $w = 0,50 \text{ m}$   |
| $B_g = 0,30 \text{ m}$ | $L_g = 0,30 \text{ m}$ | $B_t = 0,35 \text{ m}$ | $L_t = 0,35 \text{ m}$ |
| $B_s = 0,30 \text{ m}$ | $L_s = 0,30 \text{ m}$ | $e_B = 0,00 \text{ m}$ | $e_L = 0,00 \text{ m}$ |

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,30 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$   
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:





| Nr | nazwa gruntu  | h [m] | nawodniona | $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{f,min}$ | $\gamma_{f,max}$ | $\phi_u^{(r)}$ [°] | $c_u^{(r)}$ [kPa] | $M_0$ [kPa] | $M$ [kPa] |
|----|---------------|-------|------------|------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 1  | Gliny pylaste | 2,00  | nie        | 2,10                               | 0,90             | 1,10             | 15,30              | 22,34             | 41153       | 68602     |
| 2  | Pyły          | 2,00  | nie        | 2,00                               | 0,90             | 1,10             | 8,10               | 39,76             | 19393       | 24241     |

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 250,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

| Nr | typ obc.    | N [kN] | $T_B$ [kN] | $M_B$ [kNm] | $T_L$ [kN] | $M_L$ [kNm] | e [kPa] | $\Delta e$ [kPa/m] |
|----|-------------|--------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------------------|
| 1  | długotrwałe | 200,00 | 0,00       | 0,00        | 0,00       | 0,00        | 0,00    | 0,00               |

### Materiały :

#### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

#### Beton:

klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

#### Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

### Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda=1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k =$

1,20

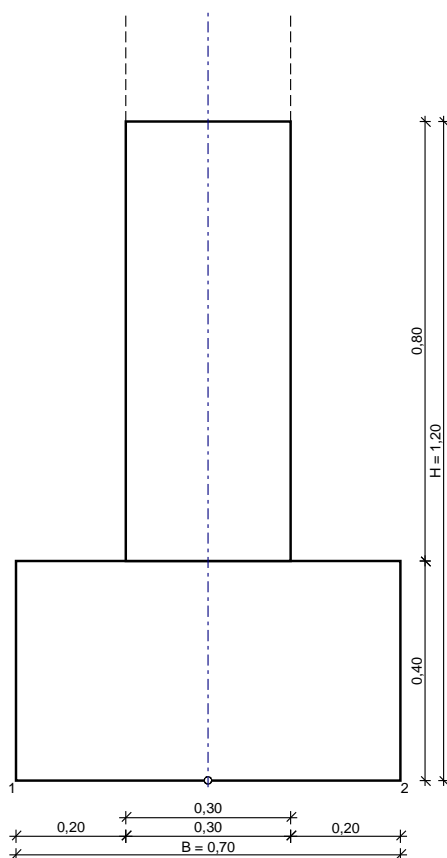
**WYNIKI-PROJEKTOWANIE:****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020****Nośność pionowa podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fNB} = 530,0 \text{ kN}$ ,  $Q_{fNL} = 530,1 \text{ kN}$  $N_r = 230,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 429,3 \text{ kN} \quad (53,61\%)$ **Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 72,3 \text{ kN}$  $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 52,0 \text{ kN} \quad (0,00\%)$ **Obciążenie jednostkowe podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Napężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 233,7 \text{ kPa}$  $\sigma_{max} = 233,7 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 250,0 \text{ kPa} \quad (93,46\%)$ **Stateczność fundamentu na obrót:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 112,25 \text{ kNm}$  $M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 80,8 \text{ kNm} \quad (0,00\%)$ **Osiadanie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,30 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,32 \text{ cm}$  $s = 0,32 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (32,39\%)$ **OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002****Nośność na przebicie:**

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

**Wymiarowanie zbrojenia:**

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

**8.6. Ława wewnętrzna środkowa zaplecza****DANE:**

 $V = 0,52 \text{ m}^3/\text{mb}$ Opis fundamentu :Typ: **ławka schodkowa**

Wymiary:

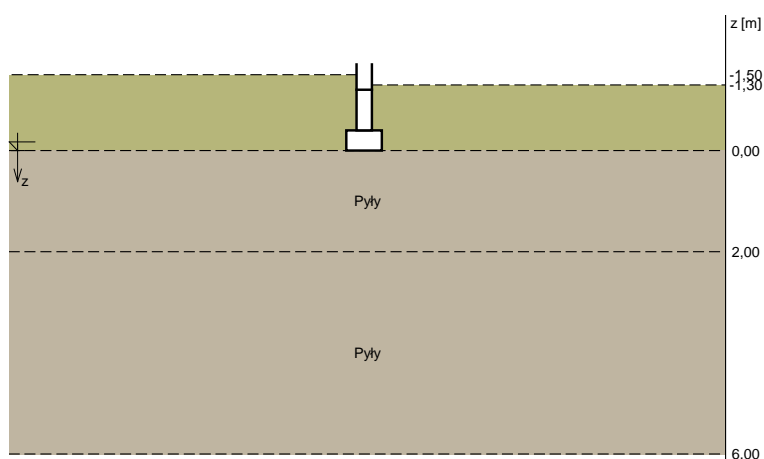
 $B = 0,70 \text{ m}$      $H = 1,20 \text{ m}$      $w = 0,40 \text{ m}$  $B_g = 0,30 \text{ m}$      $B_t = 0,20 \text{ m}$  $B_s = 0,30 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$ 

Posadowienie fundamentu:

 $D = 1,50 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,30 \text{ m}$ 

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



| Nr | nazwa gruntu | h [m] | nawodniona | $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{f,min}$ | $\gamma_{f,max}$ | $\phi_u^{(r)}$ [°] | $c_u^{(r)}$ [kPa] | $M_0$ [kPa] | $M$ [kPa] |
|----|--------------|-------|------------|------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 1  | Pyły         | 2,00  | nie        | 2,05                               | 0,90             | 1,10             | 13,20              | 14,88             | 28747       | 47922     |
| 2  | Pyły         | 4,00  | nie        | 2,00                               | 0,90             | 1,10             | 8,10               | 39,76             | 19393       | 24241     |

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 180,0 kPa

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

| Nr | typ obc.    | N [kN/m] | $T_B$ [kN/m] | $M_B$ [kNm/m] | e [kPa] | $\Delta e$ [kPa/m] |
|----|-------------|----------|--------------|---------------|---------|--------------------|
| 1  | długotrwałe | 94,50    | 0,00         | 0,00          | 0,00    | 0,00               |

#### Materiały:

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

##### Beton:

klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

##### Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

#### Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

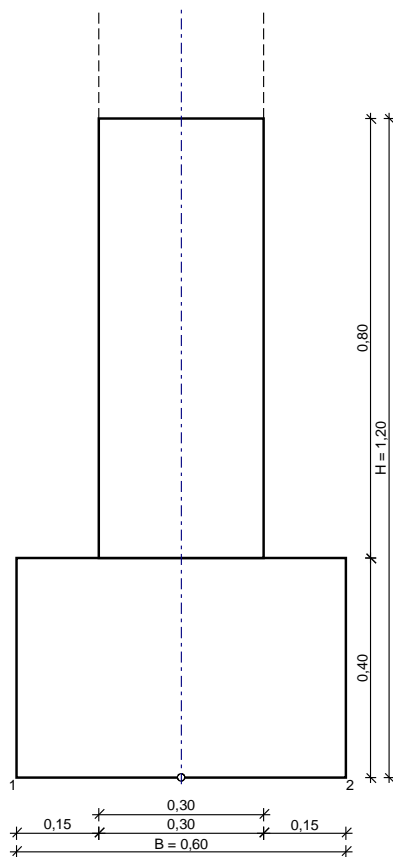
Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

**WYNIKI-PROJEKTOWANIE:****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020****Nośność pionowa podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 160,4 \text{ kN}$  $N_r = 117,8 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 130,0 \text{ kN} \quad (90,67\%)$ **Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 31,7 \text{ kN}$  $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 22,8 \text{ kN} \quad (0,00\%)$ **Obciążenie jednostkowe podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Napężenie maksymalne  $\sigma_{\max} = 171,3 \text{ kPa}$  $\sigma_{\max} = 171,3 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 180,0 \text{ kPa} \quad (95,15\%)$ **Stateczność fundamentu na obrót:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 39,71 \text{ kNm/mb}$  $M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 28,6 \text{ kNm/mb} \quad (0,00\%)$ **Osiadanie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,41 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,06 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,46 \text{ cm}$  $s = 0,46 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (46,28\%)$ **OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002****Nośność na przebicie:**

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

**8.7. Ława zewnętrzna zaplecza****DANE:**

 $V = 0,48 \text{ m}^3/\text{mb}$ Opis fundamentu :Typ: **ławka schodkowa**

Wymiary:

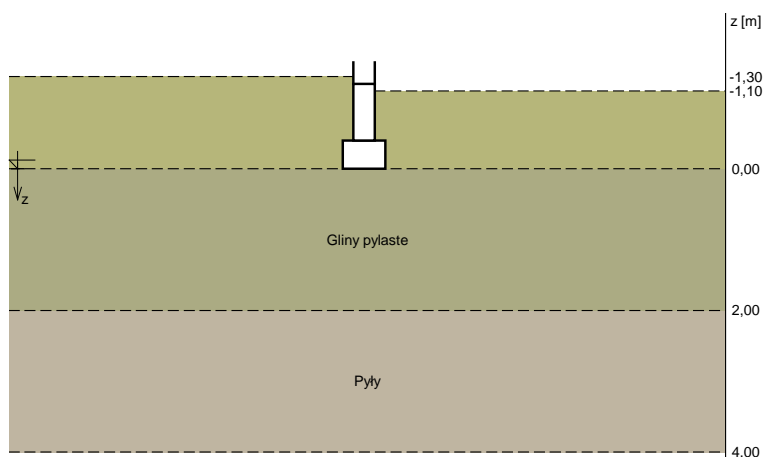
 $B = 0,60 \text{ m}$      $H = 1,20 \text{ m}$      $w = 0,40 \text{ m}$  $B_g = 0,30 \text{ m}$      $B_t = 0,15 \text{ m}$  $B_s = 0,30 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$ 

Posadowienie fundamentu:

 $D = 1,30 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$ 

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



| Nr | nazwa gruntu  | h [m] | nawodniona | $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{f,min}$ | $\gamma_{f,max}$ | $\phi_u^{(r)}$ [°] | $c_u^{(r)}$ [kPa] | $M_0$ [kPa] | $M$ [kPa] |
|----|---------------|-------|------------|------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 1  | Gliny pylaste | 2,00  | nie        | 2,10                               | 0,90             | 1,10             | 15,30              | 22,34             | 41153       | 68602     |
| 2  | Pyły          | 2,00  | nie        | 2,00                               | 0,90             | 1,10             | 8,10               | 39,76             | 19393       | 24241     |

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 250,0 kPa

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

| Nr | typ obc.    | N [kN/m] | $T_B$ [kN/m] | $M_B$ [kNm/m] | e [kPa] | $\Delta e$ [kPa/m] |
|----|-------------|----------|--------------|---------------|---------|--------------------|
| 1  | długotrwałe | 71,60    | 1,50         | 0,00          | 0,00    | 0,00               |

#### Materiały:

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

##### Beton:

klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

##### Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

#### Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

|             |  |                              |   |
|-------------|--|------------------------------|---|
| AAG/09/0019 | Sala Gimnastyczna przy SP nr 3 w Łańcutcie | Łańcut, ul. K29 Listopada 21 | K |
|-------------|--|------------------------------|---|

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 184,4 \text{ kN}$

$N_r = 90,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 149,3 \text{ kN} \quad (60,29\%)$

#### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 29,9 \text{ kN}$

$T_r = 1,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 21,5 \text{ kN} \quad (6,97\%)$

#### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{\max} = 177,4 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 177,4 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 250,0 \text{ kPa} \quad (70,94\%)$

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 1,80 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 26,01 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 1,80 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 18,7 \text{ kNm/mb} \quad (9,61\%)$

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,21 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,03 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,24 \text{ cm}$

$s = 0,24 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (23,84\%)$

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

#### Nośność na przebiecie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebiecie

październik 2009

|   |  |
|---|--|
| w zakresie konstrukcji projektował mgr inż. Marian Sokołowski upr. nr 563/83<br>uprawnienia budowlane do projektowania<br>w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |  |
| sprawdzający: mgr inż. Henryk Borecki upr. nr 82/92<br>uprawnienia budowlane do projektowania<br>w specjalności konstrukcyjno-budowlanej                          |  |



|             |   |                              |   |
|-------------|---|------------------------------|---|
| AAG/09/0019 | Sala Gimnastyczna przy SP nr 3 w Łańcutie | Łańcut, ul. K29 Listopada 21 | K |
|-------------|---|------------------------------|---|

## OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

**Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. 207 z 2003r poz. 2016 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, oraz że jestem wpisany na listę członków stosownej izby oraz opłaciłem składki i posiadam stosowną aktualną polisę OC**

w zakresie konstrukcji projektował: mgr inż. Marian Sokołowski upr. nr 563/83  
uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

**Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. 207 z 2003r poz. 2016 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, oraz że jestem wpisany na listę członków stosownej izby oraz opłaciłem składki i posiadam stosowną aktualną polisę OC**

sprawdzający: mgr inż. Henryk Borecki upr. nr 82/92  
uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej