

# CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

<b>Lp.</b>	<b>Opis pozycji</b>	
1.	Strona tytułowa.....	1
2.	Spis zawartości opracowania.....	2
3.	Opis techniczny do projektu konstrukcji + obliczenia statyczne.....	3-148
4.	Część graficzna.....	149-161

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

1.1. Zlecenie inwestora.

1.2. Projekt architektoniczno-budowlany

1.3. Uzgodnienie rozwiązań technicznych z Inwestorem.

1.4. Polskie normy i przepisy budowlane.

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- PN-B-03002:2000 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### 2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym budowy budynku Urzędu Gminy Lelis wraz z infrastrukturą techniczną, dz, nr 354/4, 354/6 obejmującym konstrukcję budynku.

### 3. Opis szczegółowy.

#### 3.1. Lokalizacja i obciążenia.

Budynek zlokalizowany jest na działkach nr ewid. 354/4, 354/6 w miejscowości Lelis, woj. mazowieckie. Znajduje się w I strefie obciążeń wiatrem (wg. PN-77/B-02011) oraz w III strefie obciążenia śniegiem (wg. PN-80/B-02010/Az1:2006). W obliczeniach

fundamentów dostosowano posadowienie do głębokości przemarzania podłoża gruntowego (wg PN-81/B-03020) tj. do głębokości nie mniejszej niż 1,00 m.

Obciążenia i obliczenia w dalszej części.

### **3.2. Obliczenia statyczne**

Obliczenia statyczne wykonano przy pomocy programu RM-WIN Biura Komputerowego Wspomagania Projektowania CadSIS w Opolu.

Do wymiarowania konstrukcji elementów żelbetowych wykorzystano zintegrowany moduł wymiarowania konstrukcji żelbetowych RM-WIN wg PN-B-03264, oraz program KONSTRUKTOR FIRMY INTERsoft oraz program SPECBUD.

Do wymiarowania konstrukcji drewnianych wykorzystano program RM-WIN, oraz program SPECBUD.

Do wymiarowania fundamentów wykorzystano program KONSTRUKTOR FIRMY INTERsoft oraz program SPECBUD.

### **3.3. Warunki gruntowo-wodne**

Do obliczeń założono grunt o Id zgodnym z badaniami geotechnicznymi wykonanymi przez „Zakład Usług Geologicznych mgr inż. Janusz Konarzewski” dla dz. nr 354/4. Kategoria geotechniczna obiektu I, warunki gruntowe proste (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. – Dz. U. z dn. 27 kwietnia 2012, poz 463).

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia fundamentów gruntów nienośnych, takich jak nasypy niebudowlane, warstwy gliny plastycznej oraz gruz po zdemontowanych obiektach, należy wymienić je na chudym betonem. Również po wykonaniu wykopu fundamentowego zaleca się zabezpieczenie dna warstwą betonu podkładowego C12/15 (B15). Beton zabezpieczy podłoże przed kontaktem z wodą opadową.

W przypadku wystąpienia kolizji z urządzeniami podziemnymi przed rozpoczęciem prac fundamentowych należy przełożyć uzbrojenie podziemne.

Według rys. 1 z normy PN-81/B-03020 głębokość przemarzania gruntów w rejonie miejscowości Lelis wynosi 1,00 m. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami w/w normy.

Wody opadowe z dachów należy odprowadzić poza strefę przy fundamentach.

Warunki wodne w rejonie projektowanej zabudowy są korzystne, tj woda gruntowa przy zalecanej rzędnej posadowienia  $pppf = 102,5$  m npm nie będzie utrudniać wykonawstwa prac ziemnych, nie będzie też kontaktować się z fundamentami obiektu.

### **3.4. Konstrukcja obiektu**

Projektowany budynek Urzędu Gminy trójkondygnacyjny z dachami dwuspadowymi o kątach nachylenia połaci dachowych  $23^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $40^\circ$  o konstrukcji drewnianej w maksymalnym rozstawie krokwi co 0,9m.

Układ konstrukcyjny budynku jest tradycyjny, tzn. obciążenia przenoszą ściany murowane posadowione na ławach fundamentowych.

#### **3.4.1. Fundamenty**

Zaprojektowano żelbetowe ławy fundamentowe o szerokości 60cm oraz 80cm , żelbetowe zbrojone podłużnie ze stali okrągłej żebrowanej klasy A-IIIN znaku B500SP. Strzemiona ze stali gładkiej A0 znaku St0S. Przy połączeniach zbrojenia na długości i narożach fundamentów należy stosować łączenie na zakład o długości min. 80 cm. Przyjęto stałą wysokość ław fundamentowych  $h = 40\text{cm} + 10\text{ cm}$  betonu C12/15 (B 15). Słupy i rdzenie posadowiono na ławach oraz stopach fundamentowych wylewanych z betonu klasy C20/25 (B25) zbrojonych stalą okrągłą żebrowaną klasy A-IIIN znaku B500SP. Zbrojenie (startery słupów) pionowe o ilości odpowiedniej do danego słupa wykonano ze stali żebrowanej klasy A-IIIN znaku B500SP.

Szczegóły ław fundamentowych wg obliczeń oraz rysunków szczegółowych.

Sposób wykonania i zabezpieczeń wykopów zgodnie z warunkami technicznymi i zasadami BHP.

#### **UWAGA:**

- w przypadku napotkania w poziomie posadowienia gruntu nienośnego - wybrać go a miejsce po nim wypełnić chudym betonem

- dążyć do prowadzenia robót w suchej porze roku
- grunt w wykopie powinien być odebrany wpisem do Dziennika Budowy lub zapewnić nadzór geologa.
- zmiany posadowienia rozstrzygać w ramach nadzoru autorskiego
- wyrównywanie, względnie podnoszenie poziomu dna przez podsypywanie gruntem miejscowym jest niedopuszczalne, w tym celu należy używać chudego betonu.
- nie wolno dopuścić do zalania wykopów wodami opadowymi, a w przypadku zaistnienia, należy górną warstwę o zruszonej strukturze gruntu zdjąć a ubytek uzupełnić chudym betonem do poziomu posadowienia.
- podczas wykonywania prac ziemnych a warunkach zimowych należy chronić podłoże gruntowe przed przemrożeniem
- należy przygotować istniejące ławy fundamentowe w taki sposób aby usunąć kolizje z projektowanymi ławami

### **3.4.2. Ściany**

#### **Ściany fundamentowe**

Zaprojektowano ściany fundamentowe jako monolityczne szerokości 24cm, wykonane z betonu C20/25 (B25) lub alternatywnie murowane z bloczków M6 38x24x12 na zaprawie cementowej M7, Ściany fundamentowe należy zakończyć wieńcem żelbetowym z betonu C20/25 (B25) o wymiarach 24x25cm zbrojone podłużnie stalą 4 # 12 stal AIIIIN B500SP, strzemiona  $\varnothing$  6 co 25cm A0 St0S.

#### **Ściany zewnętrzne i wewnętrzne konstrukcyjne**

Ściany przyziemia zewnętrzne zaprojektowano z bloczków gazobetonowych M600 o gr. 24cm na zaprawie cienkowarstwowej lub zaprawie cementowo-wapiennej.

#### **Ścianki działowe**

Ścianki działowe, zaprojektowano z bloczków gazobetonowych gr. 12cm na zaprawie cementowo-wapiennej M5 lub na zaprawie cienkowarstwowej.

### 3.4.3. Elementy konstrukcyjne

#### Nadproża

Nad otworami drzwiowymi i okiennymi zaprojektowano nadproża żelbetowe z betonu C20/25 (B25), pozostałe nadproża w ściankach działowych należy wykonać wg typowych rozwiązań nadproży prefabrykowanych. Szczegóły zbrojenia nadproży według obliczeń oraz rysunków szczegółowych.

#### Wieńce

Wieńce zaprojektowano, jako żelbetowe z betonu C20/25 (B25) o wymiarach 24x25cm zbrojone podłużnie stalą 4 # 12 stal A-IIIN B500SP, strzemiona  $\varnothing$  6 co 25cm A0 St0S. Wieńce wykonać na zakończeniu ścian fundamentowych, poziomie stropów oraz na poziomach pod murłatami.

#### Słupy

Zaprojektowano rdzenia żelbetowe z betonu C20/25 (B25) zbrojone prętami #12 stal A-IIIN B500SP, strzemiona  $\varnothing$  6 w rozstawie według rysunków szczegółowych, stal A0 St0S.

#### Podciągi

Zaprojektowano podciągi żelbetowe z betonu C20/25 (B25) zbrojone prętami #16 stal A-IIIN B500SP, strzemiona  $\varnothing$  6 w rozstawie według rysunków szczegółowych, stal A0 St0S.

#### Stropy

Stropy zaprojektowano jako żelbetowe o grubości 18 oraz 20cm z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą AIII-N (B500SP). Podczas wykonywania szalunku stropu we wskazanych miejscach należy wykonać odwrotną strzałkę ugięcia wynoszącą wg uwag na rysunkach. W miejscach otworów kominowych należy dozbroić płytę prętami skośnymi. Układ zbrojenia według obliczeń i rysunków zbrojenia.

#### Schody

Schody zaprojektowano jako żelbetowe z płytą o grubości 16 cm z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą AIII-N (B500SP). Układ zbrojenia schodów według rysunku K-12.

#### **3.4.4. Dach – konstrukcja i pokrycie**

Nad budynkiem zaprojektowano dwuspadowy konstrukcji płatwiowo-kleszczowej. Maksymalny rozstaw pomiędzy krokwiami to 0,9m. Drewno klasy C24. Pokrycie zaprojektowano z blachy stalowej o grubości 0,55mm (blachodachówka).

Przekroje elementów więźby dachowej:

Krokiew(bxh) – 8x16cm

Płatew(bxh) – 14x14cm(dach dwuspadowy) oraz 14x15cm(dach kopertowy)

Słup(bxh) – 14x14cm

Jętka(bxh) – 8x16cm – dach dwuspadowy

Kleszcze(bxh) – 2x 6x18cm – dach kopertowy

Murlata(bxh) – 14x14cm

Krokiew narożna i koszowa(bxh) – 10x18cm

Szczegóły wg obliczeń.

#### **3.5. Zabezpieczenia antykorozyjne**

##### **Elementy drewniane**

Impregnacja drewna dla ochrony przed korozją biologiczną i zabezpieczenie drewna przed ogniem.

Na konstrukcje drewniane zaleca się kupno drewna impregnowanego ciśnieniowo. Najczęściej w budownictwie stosuje się amoniakalny arsenian miedzi (ACA), chromianowy chlorek cynku (CZC) i flouryt chromowy arsenianu fenolu (FCAP). Elementy drewniane impregnowane ciśnieniowo nadają się do cięcia i wykonywania w nich otworów. Ponieważ jednak, zwłaszcza w elementach grubszych, środek zabezpieczający mógł nie zaimpregnować drewna na całej jego grubości, przycięte końce lub otwory impregnuje się dodatkowo odpowiednim środkiem chemicznym za pomocą pędzla.

Jeżeli zamówienie impregnowanego drewna jest niemożliwe, należy wykonać impregnację we własnym zakresie. Impregnację należy wykonać wg instrukcji na opakowaniu impregnatu. Mniejsze ilości drewna można zaimpregnować za pomocą pędzla. Zaleca się jednak wykonanie wanny z folii PCV i impregnowanie drewna przez kąpiel w impregnacji

## Elementy stalowe

Całość elementów stalowych, po oczyszczeniu do drugiego stopnia czystości (tj. czyszczenia szczotkami i odtłuszczanie), malować dwukrotnie minią ołowianą 60%. Prace te należy prowadzić w warsztacie konstrukcji stalowych. Malowanie uzupełniające ewentualnych ubytków w ochronie antykorozyjnej (wywołanych montażem lub transportem) wykonać na budowie minią ołowianą jw., po montażu konstrukcji.

Zalecane jest ocynkowanie elementów konstrukcyjnych oraz malowanie proszkowe.

## UWAGI KOŃCOWE

- Wszelkie pomiary należy weryfikować na placu budowy przed przystąpieniem do realizacji
- Prace budowlane prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia.
- Elementy konstrukcyjne stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie i ognioodpornie.
- Powyższy opis techniczny i wytyczne realizacyjne obejmują najważniejsze elementy budowlane i konstrukcyjne budynku.
- Jakiegokolwiek odstępstwa lub od projektu lub zmiany materiałów i technologii oraz wynikiłe w trakcie realizacji wątpliwości należy rozstrzygać w ramach nadzoru autorskiego
- Wykonawstwo robót musi być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, przepisów BHP oraz przepisów o nadzorze technicznym, przy czym należy stosować się do wszystkich reguł sztuki budowlanej a całość realizacji musu odpowiadać najnowszemu poziomowi techniki budowlanej.
- Należy przestrzegać wszystkich ustaleń zawartych w pozwoleniu na budowę
- Podane do stosowania wyroby mogą być zastąpione produktami równoważącymi pod warunkiem dostarczenia ich wzorów i dopuszczenia przez projektanta
- Przed końcowym odbiorem robót wykonawca zobowiązany jest dostarczyć niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania materiałów użytych do budowy.

#### KLAUZULA:

Niniejsze opracowanie służy jedynie do uzyskanie przez Inwestora decyzji o pozwoleniu na budowę na w/w inwestycję.

Roboty należy wykonać zgodnie z założeniami podanymi w niniejszym projekcie oraz zgodnie z założeniami wspólnymi dla wszystkich działów robót branżowych. Roboty obejmują też wykonanie wszystkich prac związanych z pracami podstawowymi oraz wszystkich usług niezbędnych dla pełnego i prawidłowego ukończenia robót. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały kompletne i sprawne, a wszystkie roboty wykonać zgodnie z regułami sztuki budowlanej. Przyjmuje się że Wykonawca zapoznał się z całością dokumentacji, z planami i dokumentacją opisową niezbędną do realizacji tych robót, które to prace zobowiązuje się prawidłowo ukończyć zgodnie z regułami sztuki budowlanej. Niniejszy opis nie jest wyczerpujący. Oznacza to, że Wykonawca musi uwzględnić wykonanie wszelkich prac mających związek z jego specjalizacją lub też takich, które wiążą się bądź wynikają z prac prowadzonych przez innych wykonawców branżowych. Ustala się, że cena za wykonanie robót obejmuje nie tylko prace wskazane w dokumentacji projektowej, zaznaczone na rysunkach, rzutach, opisach w dokumentacji, prace uwzględnione lub nieuwzględnione w kosztorysach i instrukcjach, lecz również i te prace, które w sposób domyślny są niezbędne do pełnego ukończenia przedmiotowych robót zgodnie z Regułami Sztuki Budowlanej, do wykonania poszczególnych elementów oraz do osiągnięcia wyników określonych w projekcie. Wykonawca, zapoznawszy się z zakresem robót przewidzianych do wykonania, stwierdza, że jest w stanie uzupełnić te elementy, które mogłyby zostać pominięte w poszczególnych częściach dokumentacji, celem właściwego wykonania pracy i zapewnienia wymaganego wyniku.

Do Wykonawcy należy zebranie wszystkich informacji niezbędnych dla oceny utrudnień w wykonaniu robót, wynikających z usytuowania placu budowy i rodzaju graniczących z nim terenów, warunków prowadzenia robót itp.

PROJEKTANT: \_\_\_\_\_

*mgr inż. Ireneusz Mróz*  
*uprawnienia projektowe MAZ/0103/PWOK/08*  
*specjalność konstrukcyjno-budowlana*

SPRAWDZAJĄCY: \_\_\_\_\_

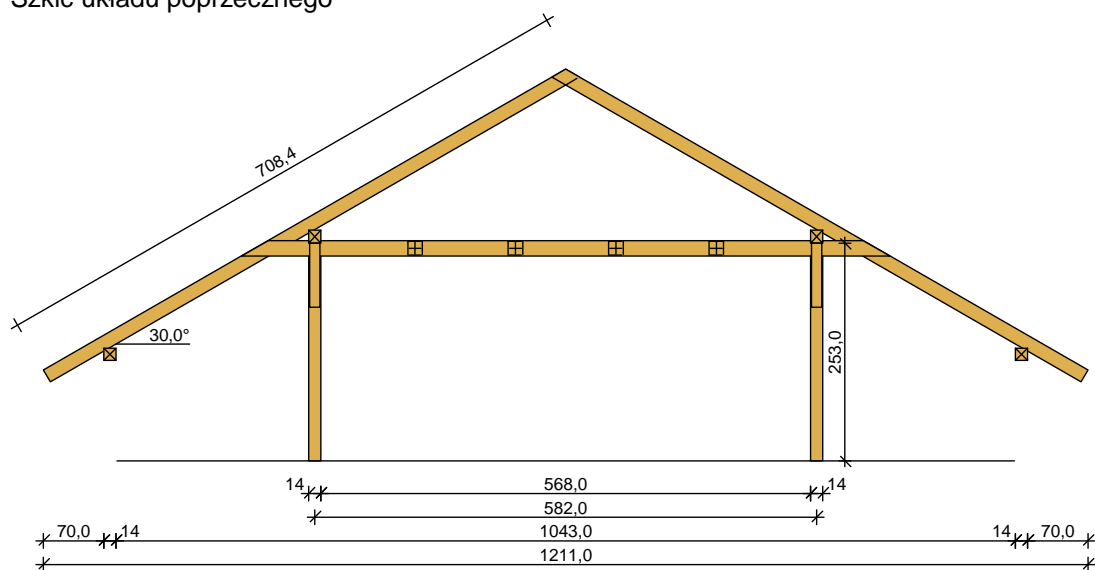
*mgr inż. Jarosław Wywigacz*  
*uprawnienia projektowe 168/94/Os*  
*specjalność konstrukcyjno-budowlana*

## OBLICZENIA STATYCZNE

### WIĘZBA DACHOWA

#### DANE

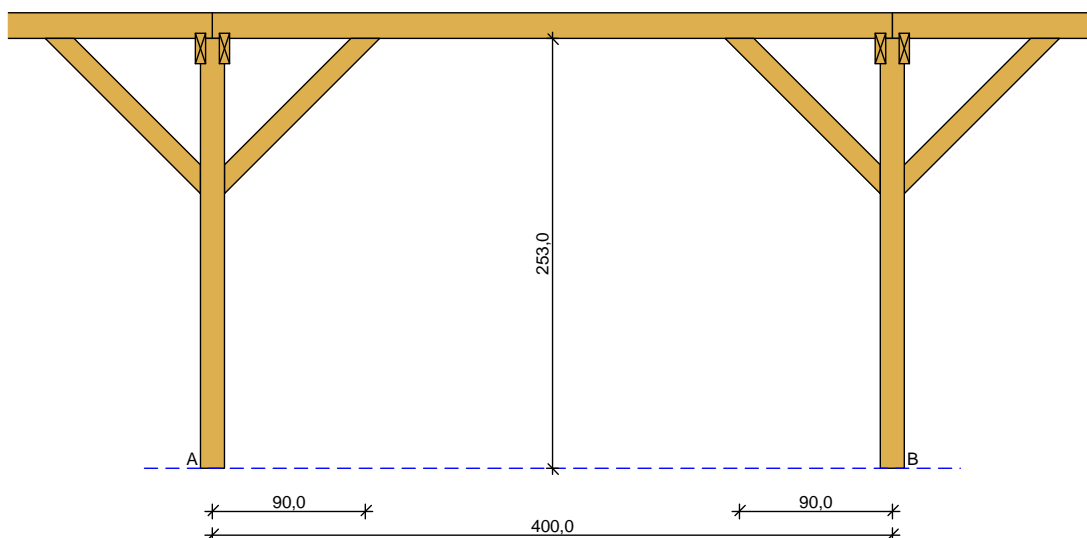
Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



**Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 30,0^\circ$

Rozpiętość więzara  $l = 12,11$  m

Rozstaw podpór w świetle murłat  $l_s = 10,43$  m

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 5,82$  m

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi  $= 0,50$  m

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami  $l = 4,00$  m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 0,90$  m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mP} = 0,90$  m

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią  $h_s = 2,53$  m

Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{mo} = 2,50$  m

Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 1,00$  m

**Dane materiałowe:**

- krokiew 8/16cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 14/15 cm z drewna C24
- słup 14/14 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 6/18 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 117 cm z drewna C24
- murłata 14/14 cm z drewna C24

**Obciążenia** (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu :  $g_k = 0,250$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_o = 0,300$  kN/m<sup>2</sup>
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3,  $A=300$  m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st.):
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 1,440$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{ol} = 2,160$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 0,960$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{op} = 1,440$  kN/m<sup>2</sup>
  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 15,0$  m):
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl I} = -0,267$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol I} = -0,401$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl II} = 0,149$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol II} = 0,223$  kN/m<sup>2</sup>
  - na stronie zawietrznej  $p_{kp} = -0,238$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{op} = -0,356$  kN/m<sup>2</sup>
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,000$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_{ok} = 0,000$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie montażowe kleszczy  $F_k = 1,0$  kN,  $F_o = 1,2$  kN

**Założenia obliczeniowe:**

- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

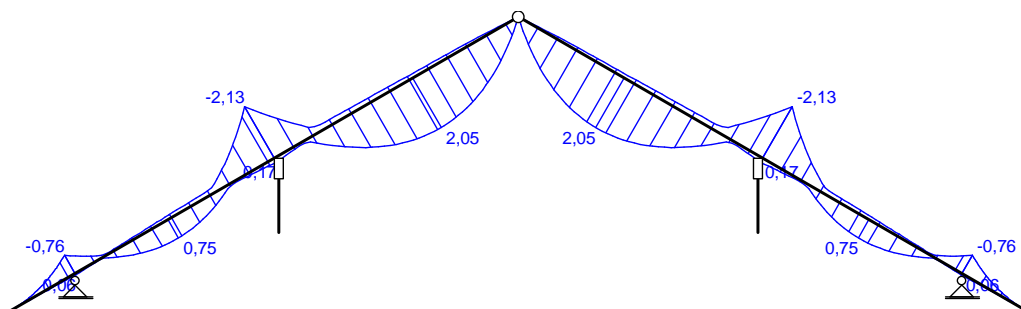
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

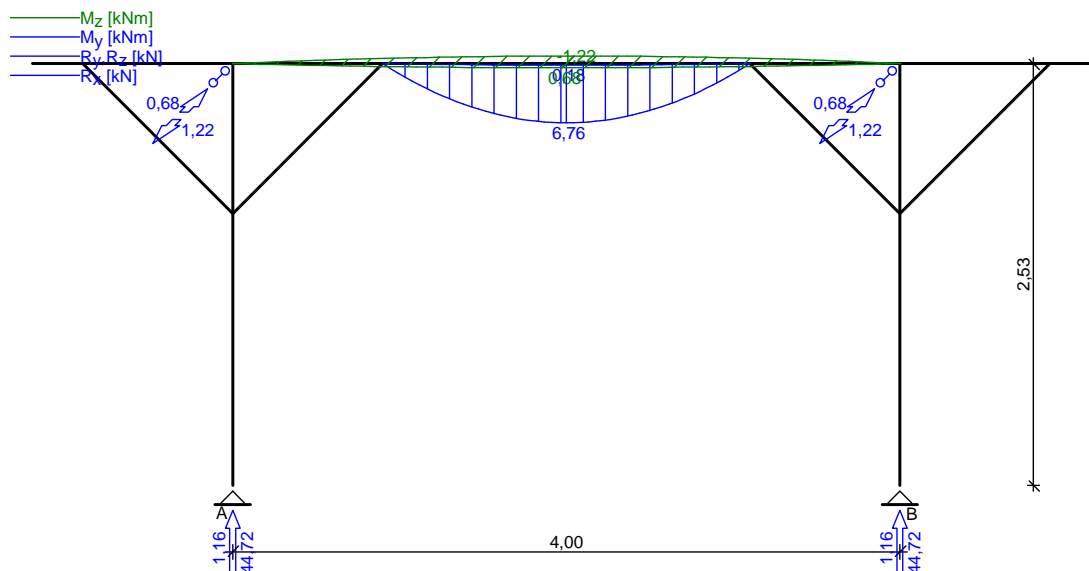
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
  - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
  - w płaszczyźnie wiązara  $\mu_y = 1,00$

### WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



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

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24$  MPa,  $f_{t,0,k} = 14$  MPa,  $f_{c,0,k} = 21$  MPa,  $f_{v,k} = 2,5$  MPa,  $E_{0,mean} = 11$  GPa,  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup>

**Krokiew 8/16 cm** (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$\lambda_y = 72,8 < 150$

$\lambda_z = 21,7 < 150$

#### Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90-wiatr-wariant II (podatność)

$$\begin{aligned}M_y &= 2,05 \text{ kNm}, & N &= 4,69 \text{ kN} \\f_{m,y,d} &= 14,77 \text{ MPa}, & f_{c,0,d} &= 12,92 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 6,01 \text{ MPa}, & \sigma_{c,0,d} &= 0,37 \text{ MPa} \\k_{c,y} &= 0,543\end{aligned}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,459 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,285 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-wariant II

$$\begin{aligned}M_y &= -2,13 \text{ kNm}, & N &= 6,37 \text{ kN} \\f_{m,y,d} &= 14,77 \text{ MPa}, & f_{c,0,d} &= 12,92 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 9,45 \text{ MPa}, & \sigma_{c,0,d} &= 0,61 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,642 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy płatwią a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 4,84 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3360 / 200 = 16,80 \text{ mm} \quad (28,8\%)$$

#### Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 2,10 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 889 / 200 = 8,89 \text{ mm} \quad (23,6\%)$$

### **Płatew 14/15 cm**

#### Smukłość

$$\lambda_y = 20,8 < 150$$

$$\lambda_z = 22,3 < 150$$

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 11,18 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,34 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie

$$\begin{aligned}M_y &= 6,76 \text{ kNm}, & M_z &= 0,61 \text{ kNm} \\f_{m,y,d} &= 14,77 \text{ MPa}, & f_{m,z,d} &= 14,77 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 12,88 \text{ MPa}, & \sigma_{m,z,d} &= 1,25 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,932 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,695 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 6,80 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 11,00 \text{ mm} \quad (61,8\%)$$

### **Słup 14/14 cm**

#### Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 96,3 < 150$$

$$\lambda_z = 62,6 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie

$$\begin{aligned}M_y &= 0,00 \text{ kNm}, & N &= 44,72 \text{ kN} \\f_{c,0,d} &= 12,92 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 0,00 \text{ MPa}, & \sigma_{c,0,d} &= 2,28 \text{ MPa} \\k_{c,y} &= 0,333, & k_{c,z} &= 0,678\end{aligned}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,530 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,261 < 1$$

### **Kleszcze 2x 6/18 cm o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 117 cm**

#### Smukłość

$$\lambda_y = 112,0 < 150$$

$$\lambda_z = 156,8 < 175$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 2,09 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,159 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 9,51 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5820 / 200 = 29,10 \text{ mm} \quad (32,7\%)$$

### Murłata 14/14 cm

#### Część murłaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,43 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,40 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,18 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,94 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 2,05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,123 < 1$$

#### Część wspornikowa murłaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,43 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 1,40 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr-wariant II+0,90-śnieg

$$M_y = 2,53 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,39 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 5,52 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,85 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,414 < 1$$

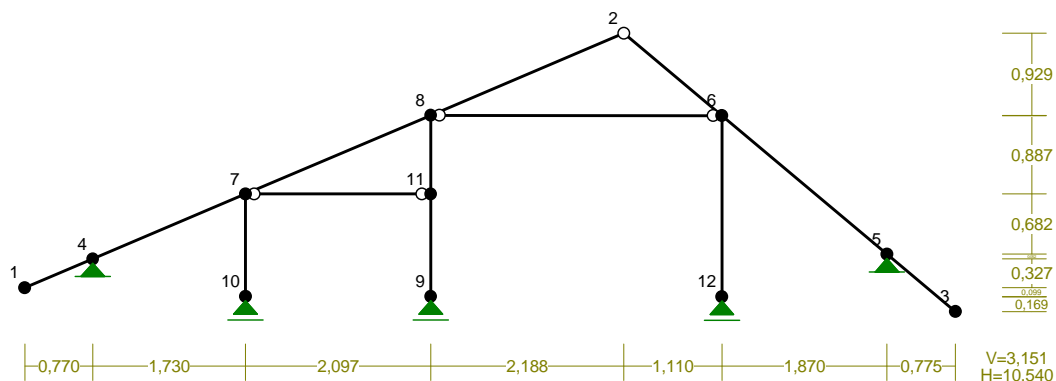
$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,319 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 1,99 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1000 / 200 = 10,00 \text{ mm} \quad (19,9\%)$$

WZŁĘŻY :



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,271	7	2,500	1,332
2	6,785	3,151	8	4,597	2,222
3	10,540	0,000	9	4,597	0,172
4	0,770	0,598	10	2,500	0,172
5	9,765	0,650	11	4,597	1,332
6	7,895	2,219	12	7,895	0,169

PODPORY:

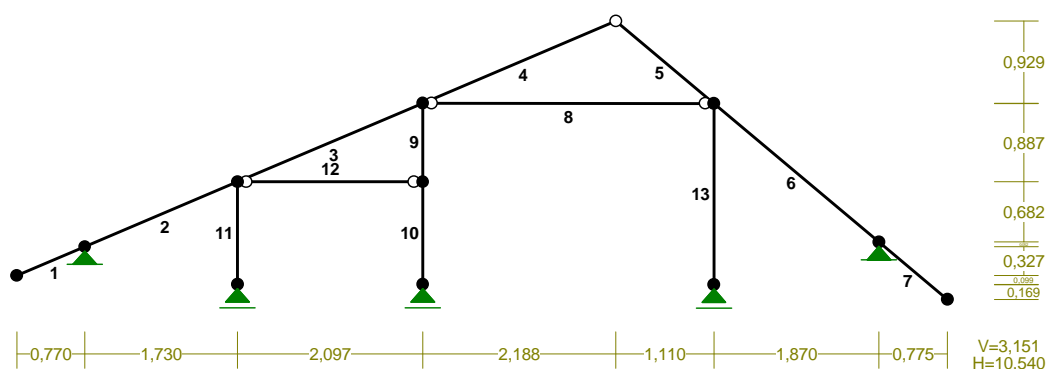
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
4	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
5	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
9	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
10	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
12	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

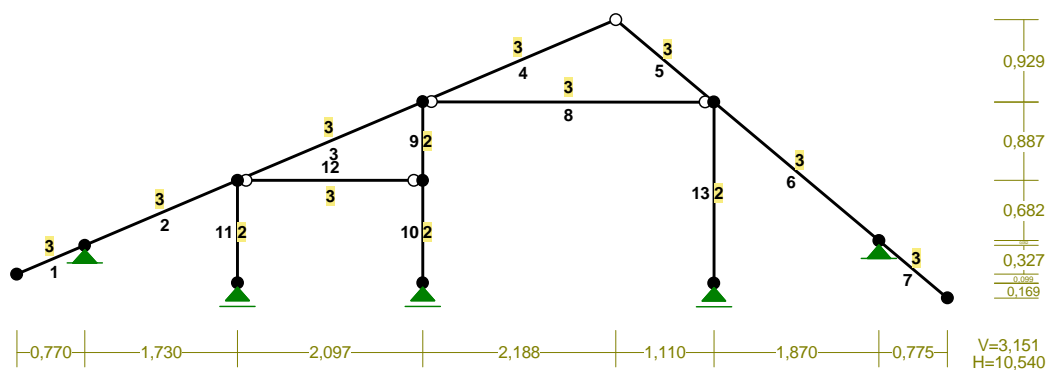
PRETY:



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	4	0,770	0,327	0,837	1,000	3 B 16,0x8,0
2	00	4	7	1,730	0,734	1,879	1,000	3 B 16,0x8,0
3	00	7	8	2,097	0,890	2,278	1,000	3 B 16,0x8,0
4	01	8	2	2,188	0,929	2,377	1,000	3 B 16,0x8,0
5	10	2	6	1,110	-0,932	1,449	1,000	3 B 16,0x8,0
6	00	6	5	1,870	-1,569	2,441	1,000	3 B 16,0x8,0
7	00	5	3	0,775	-0,650	1,011	1,000	3 B 16,0x8,0
8	11	8	6	3,298	-0,003	3,298	1,000	3 B 16,0x8,0
9	00	8	11	0,000	-0,890	0,890	1,000	2 B 14,0x14,0
10	00	11	9	0,000	-1,160	1,160	1,000	2 B 14,0x14,0
11	00	7	10	0,000	-1,160	1,160	1,000	2 B 14,0x14,0
12	11	11	7	-2,097	0,000	2,097	1,000	3 B 16,0x8,0
13	00	6	12	0,000	-2,050	2,050	1,000	2 B 14,0x14,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
2	196,0	3201	3201	457	457	14,0	71 Drewno C24
3	128,0	2731	683	341	341	16,0	71 Drewno C24

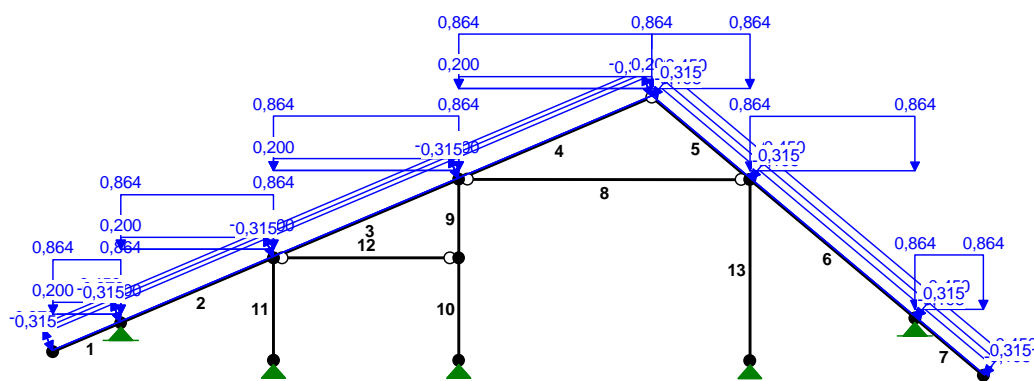
STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
<hr/>						
Grupa:	A	" "		Stałe	γf= 1,10/0,90	
1	Liniowe	23,0	0,315	0,315	0,00	0,84
	0.3.1. Cięża p=0,350*0,900					
1	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	0,84
2	Liniowe	23,0	0,315	0,315	0,00	1,88
	0.3.1. Cięża p=0,350*0,900					
2	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,88
3	Liniowe	23,0	0,315	0,315	0,00	2,28
	0.3.1. Cięża p=0,350*0,900					
3	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	2,28
4	Liniowe	23,0	0,315	0,315	0,00	2,38
	0.3.1. Cięża p=0,350*0,900					
4	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	2,38
5	Liniowe	-40,0	0,315	0,315	0,00	1,45
	0.3.1. Cięża p=0,350*0,900					
6	Liniowe	-40,0	0,315	0,315	0,00	2,44
	0.3.1. Cięża p=0,350*0,900					
7	Liniowe	-40,0	0,315	0,315	0,00	1,01
	0.3.1. Cięża p=0,350*0,900					
<hr/>						
Grupa:	B	" "		Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	0,84
	0.1.1. Śnie p=0,960*0,900					
1	Liniowe	23,0	-0,378	-0,378	0,00	0,84
	0.2.1. Wiat p=-0,420*0,900					
2	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,88
	0.1.1. Śnie p=0,960*0,900					
2	Liniowe	23,0	-0,378	-0,378	0,00	1,88
	0.2.1. Wiat p=-0,420*0,900					
3	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	2,28
	0.1.1. Śnie p=0,960*0,900					
3	Liniowe	23,0	-0,378	-0,378	0,00	2,28
	0.2.1. Wiat p=-0,420*0,900					

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

4	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	2,38
	0.1.1. Śnie p=0,960*0,900					
4	Liniowe	23,0	-0,378	-0,378	0,00	2,38
	0.2.1. Wiat p=-0,420*0,900					
5	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,45
	0.1.1. Śnie p=0,960*0,900					
5	Liniowe	-40,0	-0,198	-0,198	0,00	1,45
	0.2.2. Wiat p=-0,220*0,900					
6	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	2,44
	0.1.1. Śnie p=0,960*0,900					
6	Liniowe	-40,0	-0,198	-0,198	0,00	2,44
	0.2.2. Wiat p=-0,220*0,900					
7	Liniowe-Y	0,0	0,864	0,864	0,00	1,01
	0.1.1. Śnie p=0,960*0,900					
7	Liniowe	-40,0	-0,198	-0,198	0,00	1,01
	0.2.2. Wiat p=-0,220*0,900					

Grupa:	C	" "		Zmienne	γf= 1,20	
1	Liniowe	23,0	0,450	0,450	0,00	0,84
	0.4.1. Użytkow p=0,500*0,900					
2	Liniowe	23,0	0,450	0,450	0,00	1,88
	0.4.1. Użytkow p=0,500*0,900					
3	Liniowe	23,0	0,450	0,450	0,00	2,28
	0.4.1. Użytkow p=0,500*0,900					
4	Liniowe	23,0	0,450	0,450	0,00	2,38
	0.4.1. Użytkow p=0,500*0,900					
5	Liniowe	-40,0	0,450	0,450	0,00	1,45
	0.4.1. Użytkow p=0,500*0,900					
6	Liniowe	-40,0	0,450	0,450	0,00	2,44
	0.4.1. Użytkow p=0,500*0,900					
7	Liniowe	-40,0	0,450	0,450	0,00	1,01
	0.4.1. Użytkow p=0,500*0,900					

=====

**W Y N I K I**

**Teoria I-go rzędu**

=====

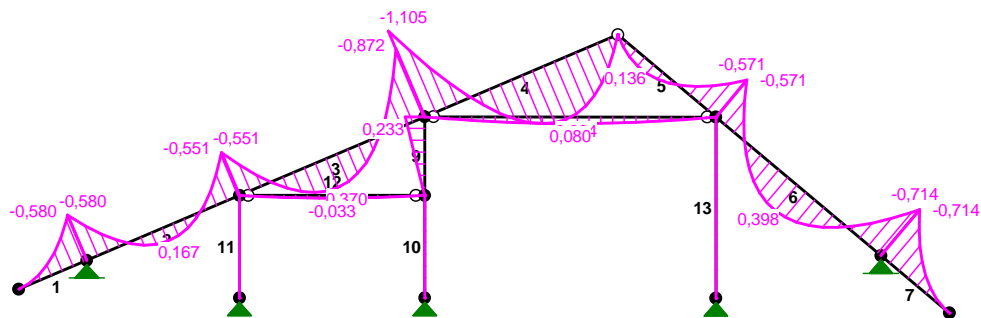
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A - " "	Stałe		1,10/0,90
B - " "	Zmienne	1 1,00	1,50
C - " "	Zmienne	1 1,00	1,20

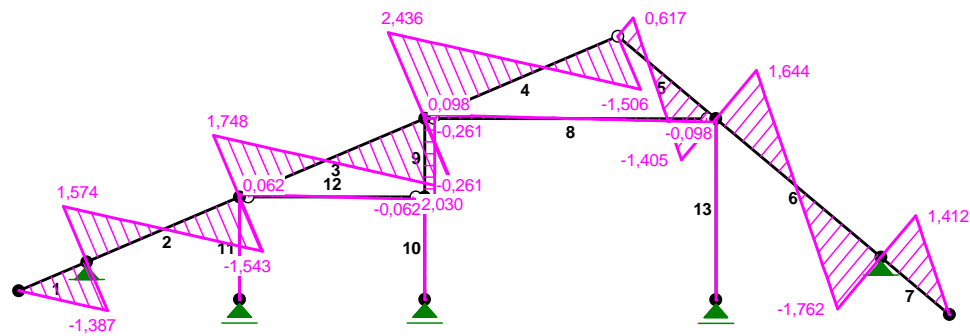
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

MOMENTY :



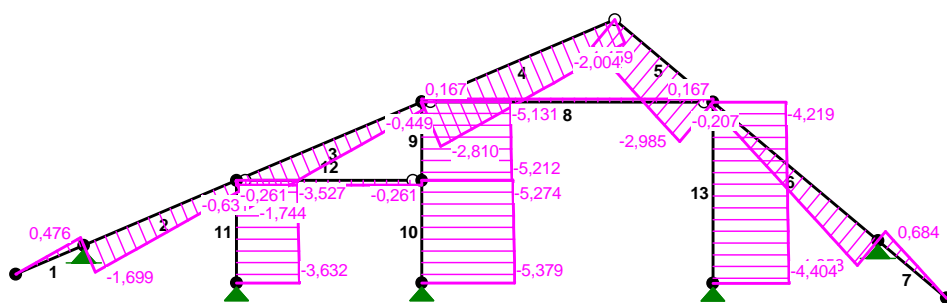
SIŁY PRZESZKÓDZAJĄCE :



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

NORMALNE :



**SILY PRZEKROJOWE:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	-0,000	0,000
	0,00	0,003	<b>-0,000*</b>	-0,005	0,002
	1,00	0,837	-0,580	-1,387	0,476
2	0,00	0,000	-0,580	1,574	-1,699
	0,50	0,947	<b>0,167*</b>	0,003	-1,161
	1,00	1,879	-0,551	-1,543	-0,631
3	0,00	0,000	-0,551	1,748	-1,744
	0,46	1,059	<b>0,370*</b>	-0,008	-1,142
	0,46	1,050	<b>0,370*</b>	0,007	-1,147
	1,00	2,278	-0,872	-2,030	-0,449
4	0,00	0,000	-1,105	2,436	-2,810
	0,62	1,467	<b>0,684*</b>	0,003	-1,976
	1,00	2,377	0,000	-1,506	-1,459
5	0,00	0,000	0,000	0,617	-2,004
	0,30	0,442	<b>0,136*</b>	0,001	-2,303
	1,00	1,449	-0,571	-1,405	-2,985
6	0,00	0,000	-0,571	1,644	-0,207
	0,48	1,182	<b>0,398*</b>	-0,005	-1,007
	1,00	2,441	-0,714	-1,762	-1,858
7	0,00	0,000	-0,714	1,412	0,684
	1,00	1,011	-0,000	0,000	-0,000
8	0,00	0,000	0,000	0,098	0,167
	0,50	1,636	<b>0,080*</b>	0,001	0,167
	0,05	0,180	0,017	0,087	<b>0,167*</b>
	1,00	3,285	0,001	-0,097	<b>0,167*</b>
	1,00	3,298	0,000	-0,098	0,167

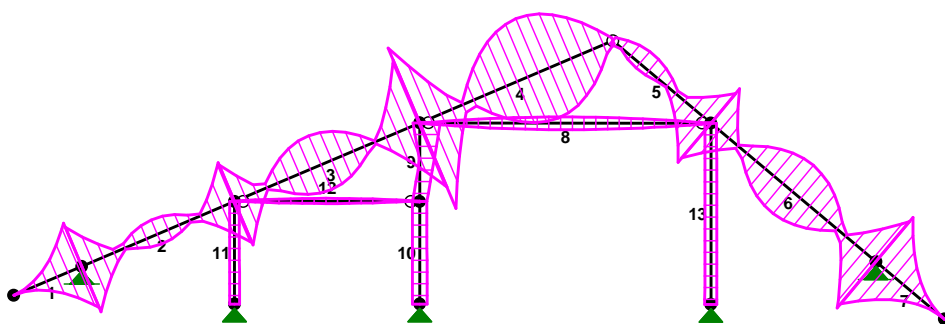
**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

9	0,00	0,000	0,233	-0,261	-5,131
	1,00	0,890	-0,000	-0,261	-5,212
10	0,00	0,000	0,000	-0,000	-5,274
	1,00	1,160	0,000	-0,000	-5,379
11	0,00	0,000	-0,000	0,000	-3,527
	1,00	1,160	0,000	0,000	-3,632
12	0,00	0,000	0,000	-0,062	-0,261
	0,51	1,065	<b>-0,032*</b>	0,001	-0,261
	0,50	1,040	<b>-0,033*</b>	-0,000	-0,261
	1,00	2,097	0,000	0,062	-0,261
13	0,00	0,000	-0,000	0,000	-4,219
	1,00	2,050	-0,000	0,000	-4,404

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



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

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
<hr/>					
<b>71 Drewno C24</b>					
1	0,00	0,000	0,000	-0,000	0,000
	1,00	0,837	1,737	-1,663	<b>0,072*</b>
2	0,00	0,000	1,567	-1,833	<b>0,076*</b>
	1,00	1,879	1,566	-1,664	0,069
3	0,00	0,000	1,479	-1,751	0,073
	1,00	2,278	2,520	-2,591	<b>0,108*</b>
4	0,00	0,000	3,018	-3,457	<b>0,144*</b>

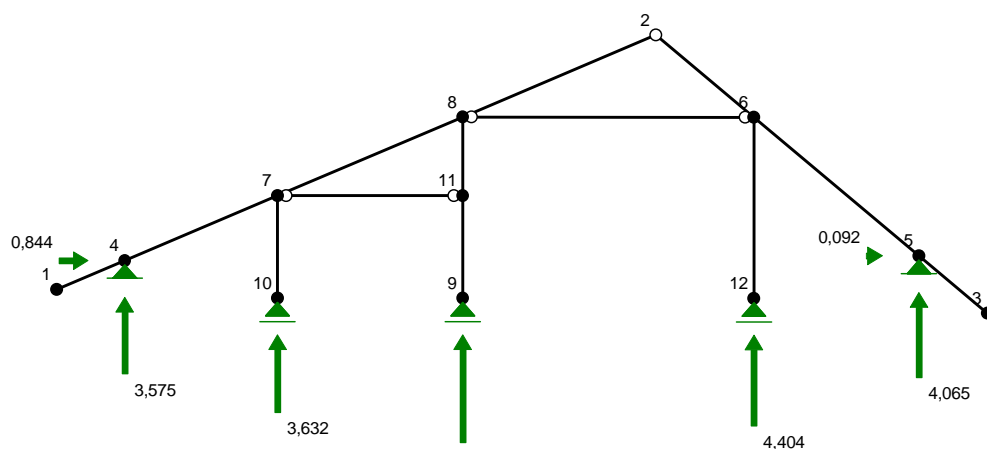
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

	1,00	2,377	-0,114	-0,114	0,005
5	0,00	0,000	-0,157	-0,157	0,007
	1,00	1,449	1,439	-1,905	<b>0,079*</b>
6	0,00	0,000	1,656	-1,688	0,070
	1,00	2,441	1,946	-2,237	<b>0,093*</b>
7	0,00	0,000	2,145	-2,038	<b>0,089*</b>
	1,00	1,011	-0,000	-0,000	0,000
8	0,00	0,000	0,013	0,013	0,001
	0,50	1,649	-0,223	0,249	<b>0,010*</b>
	1,00	3,298	0,013	0,013	0,001
9	0,00	0,000	-0,771	0,247	<b>0,032*</b>
	1,00	0,890	-0,266	-0,266	0,011
10	0,00	0,000	-0,269	-0,269	0,011
	1,00	1,160	-0,274	-0,274	<b>0,011*</b>
11	0,00	0,000	-0,180	-0,180	0,007
	1,00	1,160	-0,185	-0,185	<b>0,008*</b>
12	0,00	0,000	-0,020	-0,020	0,001
	0,50	1,049	0,075	-0,116	<b>0,005*</b>
	1,00	2,097	-0,020	-0,020	0,001
13	0,00	0,000	-0,215	-0,215	0,009
	1,00	2,050	-0,225	-0,225	<b>0,009*</b>

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



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

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
4	0,844	3,575	3,674	
5	0,092	4,065	4,066	
9	0,000	5,379	5,379	
10	-0,000	3,632	3,632	
12	-0,000	4,404	4,404	

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	0,00021	-0,00050	0,00055	0,00079 ( 0,045)
2	-0,00003	-0,00010	0,00011	
3	-0,00031	-0,00037	0,00048	-0,00068 ( -0,039)
4	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00025 ( 0,014)
5	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00012 ( 0,007)
6	-0,00001	-0,00004	0,00004	-0,00029 ( -0,016)
7	-0,00001	-0,00002	0,00002	-0,00024 ( -0,013)
8	-0,00001	-0,00005	0,00005	-0,00019 ( -0,011)
9	0,00010	-0,00000	0,00010	0,00010 ( 0,006)
10	-0,00028	-0,00000	0,00028	-0,00024 ( -0,013)
11	-0,00001	-0,00003	0,00003	0,00010 ( 0,006)
12	-0,00060	-0,00000	0,00060	-0,00029 ( -0,016)

**Płatew**

**DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 14,0 cm

Wysokość h = 14,0 cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24$  MPa,  $f_{t,0,k} = 14$  MPa,  $f_{c,0,k} = 21$  MPa,  $f_{v,k} = 2,5$  MPa,  $E_{0,mean} = 11$  GPa,  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup>

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów l = 3,50 m

Odległość podparcia płatwi mieczem  $a_m = 0,90$  m

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe  $[(0,350+0,200) \cdot (0,5 \cdot 2,02+2,27)/\cos 23,0^\circ]$

$G_k = 1,960$  kN/m;  $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem  $[1,216 \cdot (0,5 \cdot 2,02+2,27)]$

$S_k = 3,988$  kN/m;  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem - wariant I (pionowe)  $[(0,080 \cdot (0,5 \cdot 2,02+2,27)/\cos 23,0^\circ) \cdot \cos 23,0^\circ]$

$W_{k,z} = 0,262$  kN/m;  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem - wariant I (poziome)  $[(0,080 \cdot (0,5 \cdot 2,02+2,27)/\cos 23,0^\circ) \cdot \sin 23,0^\circ]$

$W_{k,y} = 0,111$  kN/m;  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem - wariant II (pionowe)  $[(-0,421 \cdot (0,5 \cdot 2,02+2,27)/\cos 23,0^\circ) \cdot \cos 23,0^\circ]$

$W_{k,z} = -1,382$  kN/m;  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem - wariant II (poziome)  $[(-0,421 \cdot (0,5 \cdot 2,02+2,27)/\cos 23,0^\circ) \cdot \sin 23,0^\circ]$

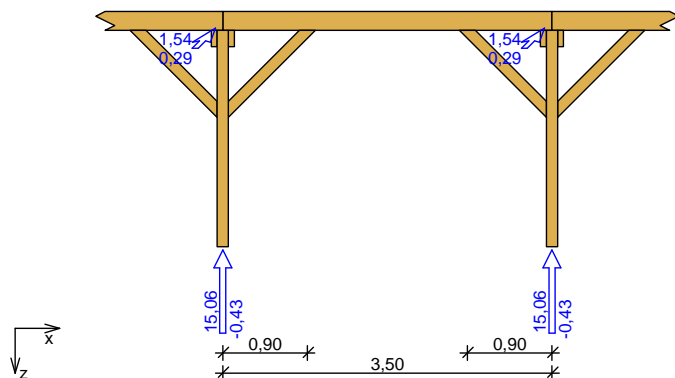
$W_{k,y} = -0,587$  kN/m;  $\gamma_f = 1,50$

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

**WYNIKI:**

—  $R_z$  [kN]  
—  $R_y$  [kN] } dla jednego odcinka (przęsła)



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc. stałe max. + śnieg + wiatr - wariant I)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 3,09 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,25 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 6,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,56 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,358 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,485 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc. stałe + śnieg)

$$u_{fin,z} = 3,01 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 3,01 \text{ mm} < u_{net,fin} = 8,50 \text{ mm} \quad (35,5\%)$$

**Krokiew narożna**

**DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 10,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 18,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych  $\alpha = 30,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika  $l_{w,x} = 0,77 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego  $l_{d,x} = 2,37 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego  $l_{g,x} = 2,91 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: ):

$$g_k = 0,350 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1,10$$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połąć bardziej obciążona, strefa 3, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st.):

$$S_k = 1,440 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połąć nawietrzna, wariant II, strefa I, H=200 m n.p.m., teren A, z=H=11,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=11,0 m, B=11,0 m, L=35,0 m, nachylenie połaci 30,0 st., beta=1,80):

$$p_k = 0,138 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

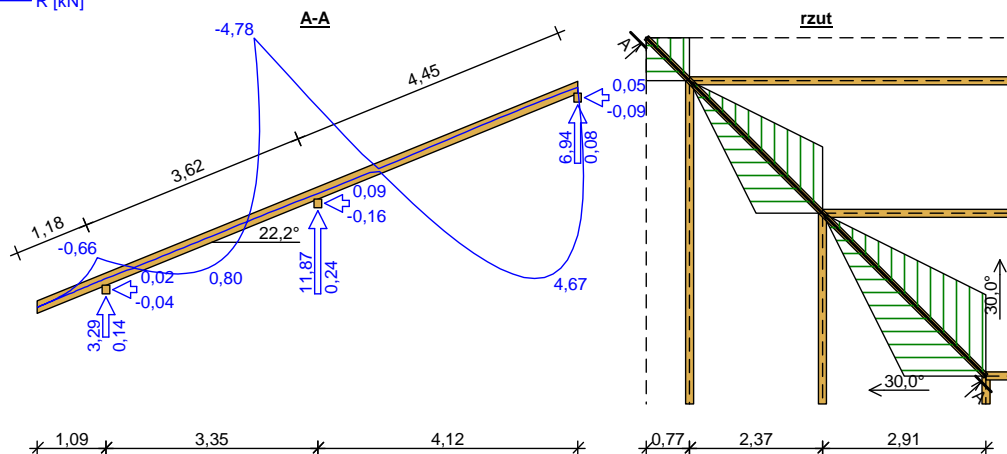
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połąć nawietrzna, wariant I, strefa I, H=200 m n.p.m., teren A, z=H=11,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=11,0 m, B=11,0 m, L=35,0 m, nachylenie połaci 30,0 st., beta=1,80):

$$p_k = -0,248 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,20$

**WYNIKI:**

— M [kNm]  
— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -4,78 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 12,74 \text{ MPa, } f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,863 < 1$$

Ugięcie (odcinek górny):

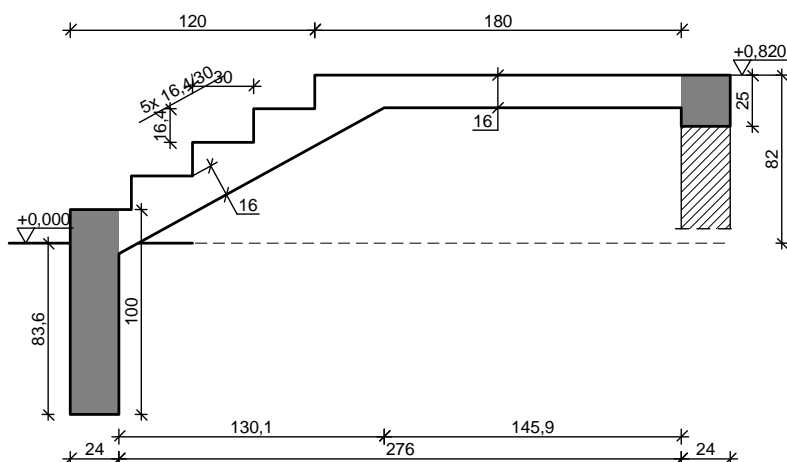
$$u_{\text{fin}} = 13,34 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 22,23 \text{ mm} \quad (60,0\%)$$

**SCHODY K1**

**SZKIC SCHODÓW**

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



## GEOMETRIA SCHODÓW

### Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 1,20$  m

Poziom dolnego spocznika  $H_d = 0,00$  m

Poziom górnego spocznika  $H_g = 0,82$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 5$  szt.

Grubość płyty  $t = 16,0$  cm

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,80$  m

### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1,80$  m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy  $b = 24,0$  cm,  $h = 100,0$  cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 24,0$  cm,  $h = 25,0$  cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 20,0$  cm

Długość podpory prawej  $t_P = 20,0$  cm

## OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

### Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$ :

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) $[4,0kN/m^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

### Obciążenia stałe na biegu schodowym $[kN/m^2]$ :

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit $[28,0kN/m^3]$ ) grub.3 cm $0,57 \cdot (1+16,4/30,0)$	1,30	1,20	1,56
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 16,4/30	6,61	1,10	7,27
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ ) grub.1 cm	0,22	1,20	0,26
$\Sigma$ :		8,12	1,12	9,09

### Obciążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$ :

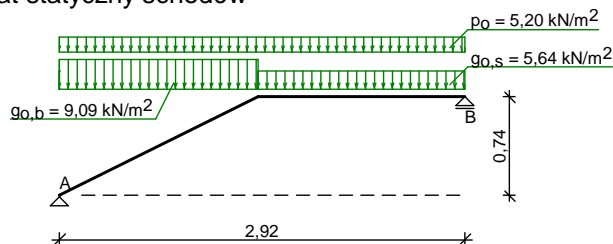
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit $[28,0kN/m^3]$ ) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

2. Płyta żelbetowa spocznika grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3. Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1 cm	0,19	1,20	0,23
Σ:	5,03	1,12	5,64

Schemat statyczny schodów



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,05$

### Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

### Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 6$  mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

### Otulinie:

Klasa środowiska: XC2

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

## WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 13,20$  kNm/mb

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 19,42$  kN/mb

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 16,91$  kN/mb

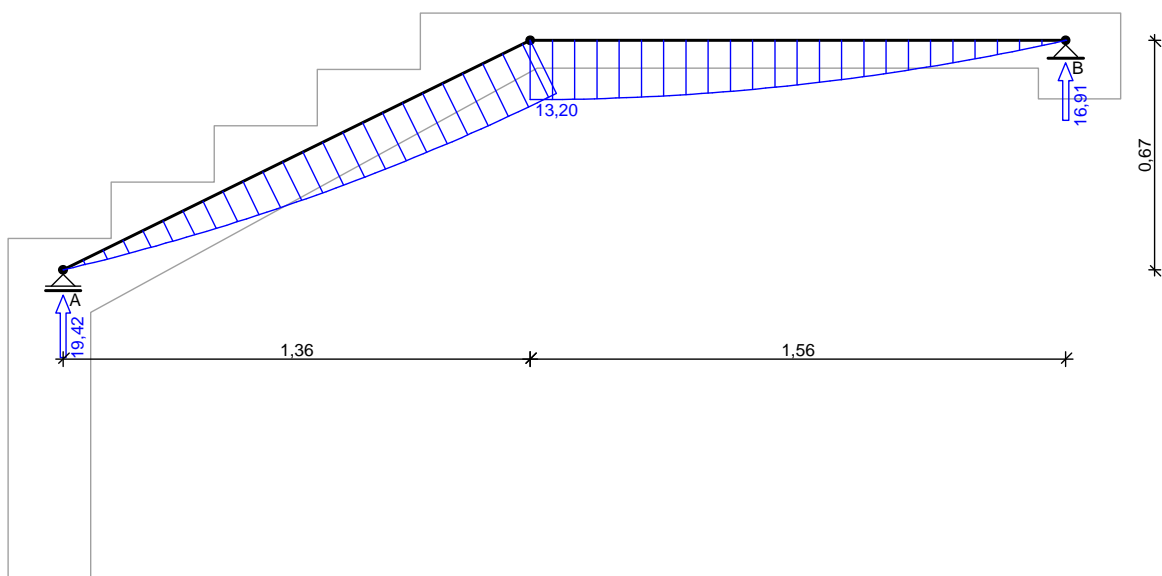
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:

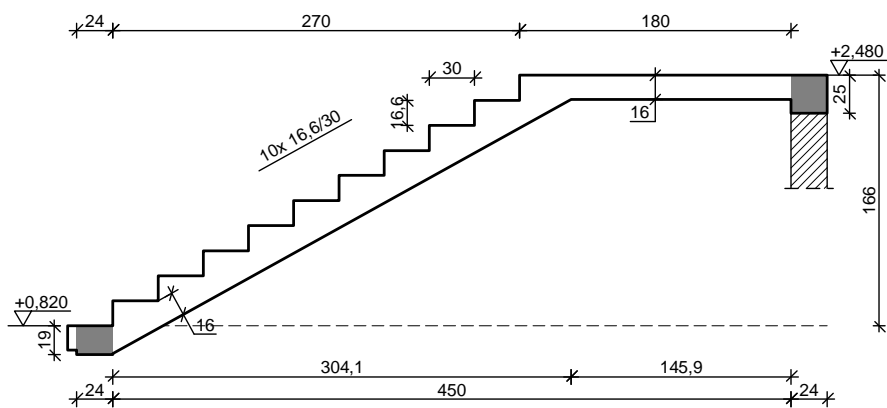
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



## SCHODY K2

### SZKIC SCHODÓW



### GEOMETRIA SCHODÓW

#### Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 2,70$  m

Poziom dolnego spocznika  $H_d = 0,82$  m

Poziom górnego spocznika  $H_g = 2,48$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 10$  szt.

Grubość płyty  $t = 16,0$  cm

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,80$  m

#### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1,80$  m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy  $b = 24,0$  cm,  $h = 19,0$  cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 24,0$  cm,  $h = 25,0$  cm

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 20,0$  cm

Długość podpory prawej  $t_P = 20,0$  cm

**OBCIĄŻENIA NA SCHODACH**

**Płyta**

Obciażenia zmienne [kN/m<sup>2</sup>]:

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m <sup>2</sup> ]	4,00	1,30	0,35	5,20

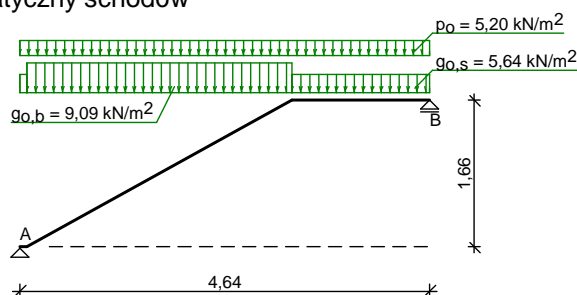
Obciażenia stałe na biegu schodowym [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m <sup>3</sup> ]) grub.3 cm 0,57·(1+16,6/30,0)	1,30	1,20	1,57
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 16,6/30	6,65	1,10	7,31
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ]) grub.1 cm	0,22	1,20	0,26
<b>Σ:</b>		<b>8,17</b>	<b>1,12</b>	<b>9,14</b>

Obciażenia stałe na spoczniku [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m <sup>3</sup> ]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ]) grub.1 cm	0,19	1,20	0,23
<b>Σ:</b>		<b>5,03</b>	<b>1,12</b>	<b>5,64</b>

**Schemat statyczny schodów**

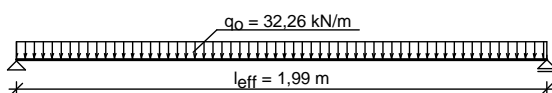


**Belka A**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	27,21	1,18	0,79	32,06	cała belka
2.	Ciążar własny belki	1,14	1,10	--	1,25	cała belka
<b>Σ:</b>		<b>28,35</b>	<b>1,18</b>		<b>33,32</b>	

**Schemat statyczny belki**



**DANE MATERIAŁOWE**

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,05$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica stzmion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC2

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

**WYNIKI - PŁYTA**

**WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 36,47 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 32,06 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 28,71 \text{ kN/mb}$

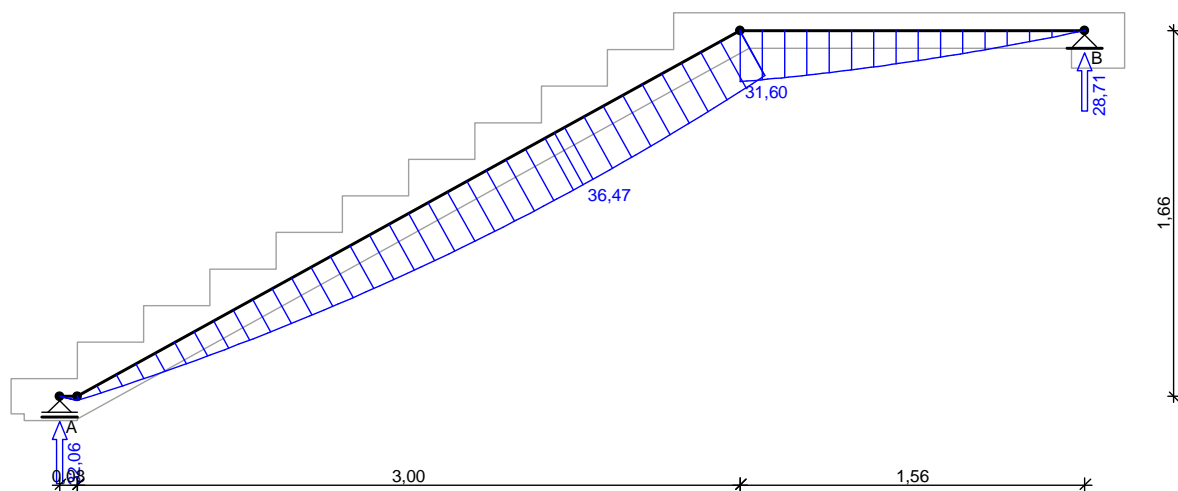
**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

**Obwiednia sił wewnętrznych:**

Momenty zginające [kNm/mb]:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



**WYNIKI - BELKA A:**

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 15,97 \text{ kNm}$

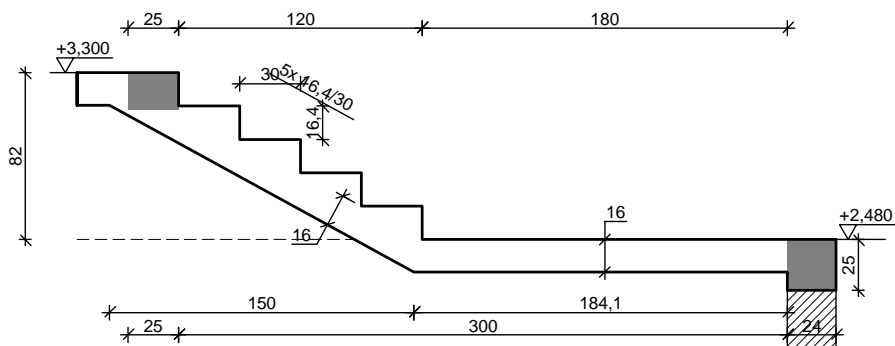
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 13,53 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 10,55 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 32,10 \text{ kN}$

**SCHODY K3**

**SZKIC SCHODÓW**



**GEOMETRIA SCHODÓW**

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 1,80 \text{ m}$

Długość biegu  $l_n = 1,20 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika  $H_d = 2,48 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika  $H_g = 3,30 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu  $n = 5 \text{ szt.}$

Grubość płyty  $t = 16,0 \text{ cm}$

Wymiary poprzeczne:

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Szerokość biegu 1,80 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 25,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy  $b = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 18,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 24,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej  $t_P = 24,0 \text{ cm}$

## OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

### Płyta

Ociążenia zmienne  $[\text{kN/m}^2]$ :

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) $[4,0 \text{ kN/m}^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

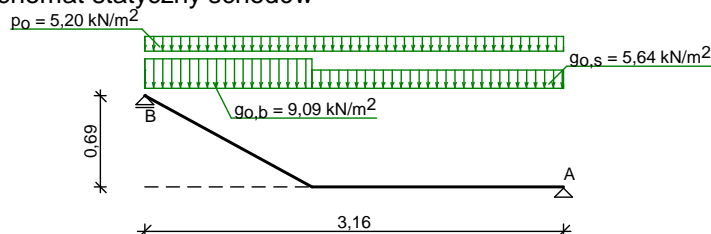
Ociążenia stałe na spoczniku  $[\text{kN/m}^2]$ :

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit $[28,0 \text{ kN/m}^3]$ ) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ ) grub.1 cm	0,19	1,20	0,23
$\Sigma$ :		5,03	1,12	5,64

Ociążenia stałe na biegu schodowym  $[\text{kN/m}^2]$ :

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit $[28,0 \text{ kN/m}^3]$ ) grub.3 cm $0,57 \cdot (1 + 16,4/30,0)$	1,30	1,20	1,56
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 16,4/30	6,61	1,10	7,27
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ ) grub.1 cm	0,22	1,20	0,26
$\Sigma$ :		8,12	1,12	9,09

### Schemat statyczny schodów



### Belka B

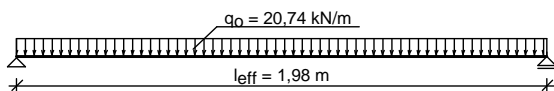
Zestawienie obciążeń rozłożonych  $[\text{kN/m}]$ :

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	17,48	1,18	0,79	20,60	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,13	1,10	--	1,24	cała belka
$\Sigma$ :		18,61	1,17		21,84	

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,05$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 6$  mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica stzmion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 10$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC2

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

## WYNIKI - PŁYTA

### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{Sd} = 14,93$  kNm/mb

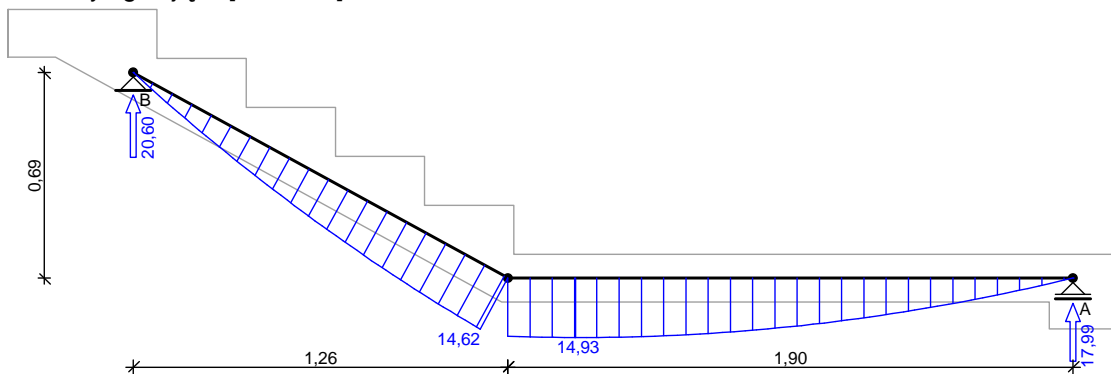
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 17,99$  kN/mb

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 20,60$  kN/mb

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



### WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 10,16 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 8,58 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 6,57 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 20,53 \text{ kN}$

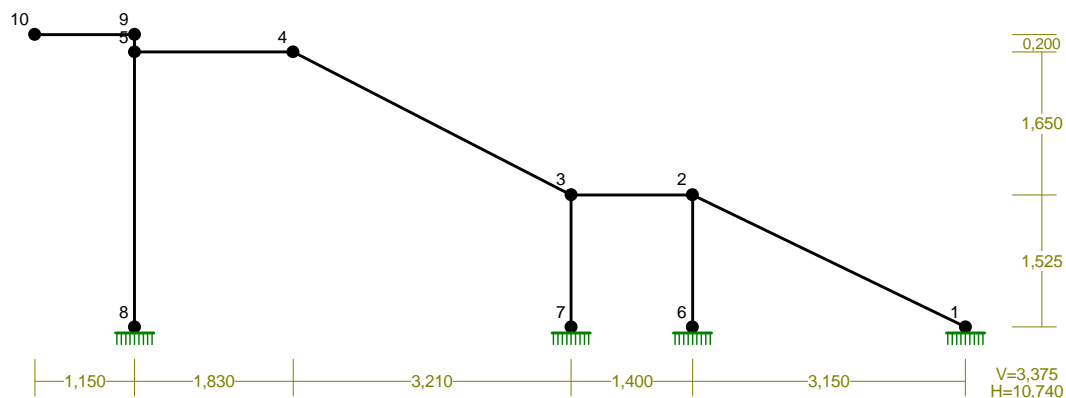
## Schody K4

CIEŻAR SCHEMATU. 0.22t

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	10,740	0,000	6	7,590	0,000
2	7,590	1,525	7	6,190	0,000
3	6,190	1,525	8	1,150	0,000
4	2,980	3,175	9	1,150	3,375
5	1,150	3,175	10	0,000	3,375

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
6	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
7	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
8	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

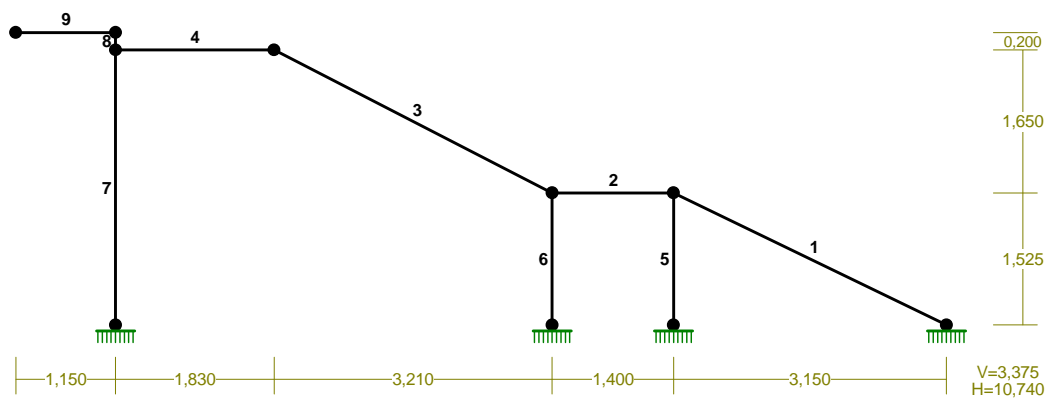
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*)[m]:	Wy[m]:	FIo[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

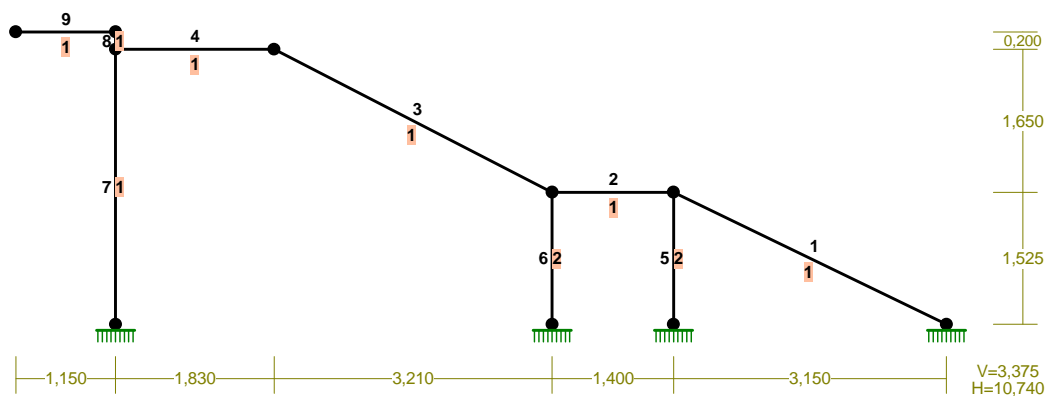
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	-3,150	1,525	3,500	1,000	1 H 140x 80x 6.3
2	00	2	3	-1,400	0,000	1,400	1,000	1 H 140x 80x 6.3
3	00	3	4	-3,210	1,650	3,609	1,000	1 H 140x 80x 6.3
4	00	4	5	-1,830	0,000	1,830	1,000	1 H 140x 80x 6.3
5	00	2	6	0,000	-1,525	1,525	1,000	2 H 70x 70x 4.0
6	00	3	7	0,000	-1,525	1,525	1,000	2 H 70x 70x 4.0
7	00	5	8	0,000	-3,175	3,175	1,000	1 H 140x 80x 6.3

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

8	00	9	5	0,000	-0,200	0,200	1,000	1	H 140x 80x 6.3
9	00	9	10	-1,150	0,000	1,150	1,000	1	H 140x 80x 6.3

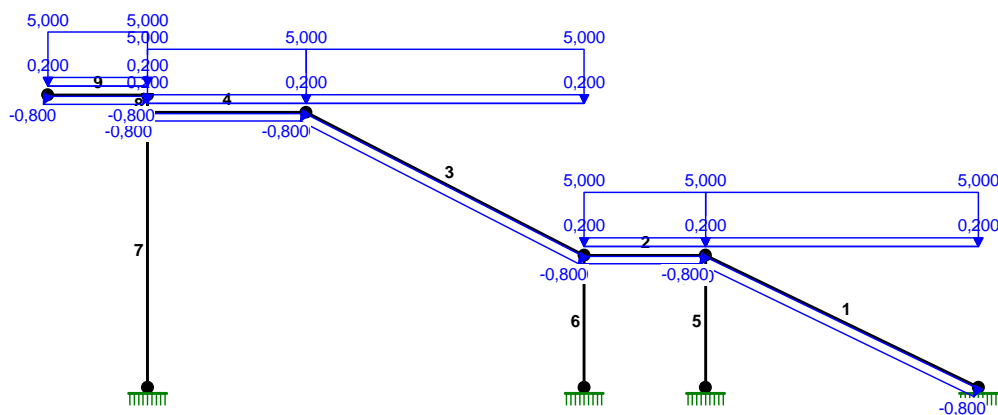
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	25,5	639	263	91	91	14,0	2 St3S (X,Y,V,W)
2	10,4	75	75	22	22	7,0	2 St3S (X,Y,V,W)

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

**OBCIĄŻENIA:**



**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	" "			Zmienne	γ <sub>f</sub> = 1,35	
1	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	3,50
2	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,40
3	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	3,61
4	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,83
9	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,15
Grupa: B	" "			Zmienne	γ <sub>f</sub> = 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	3,50
2	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	1,40

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

3	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	3,61
4	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	1,83
9	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	1,15

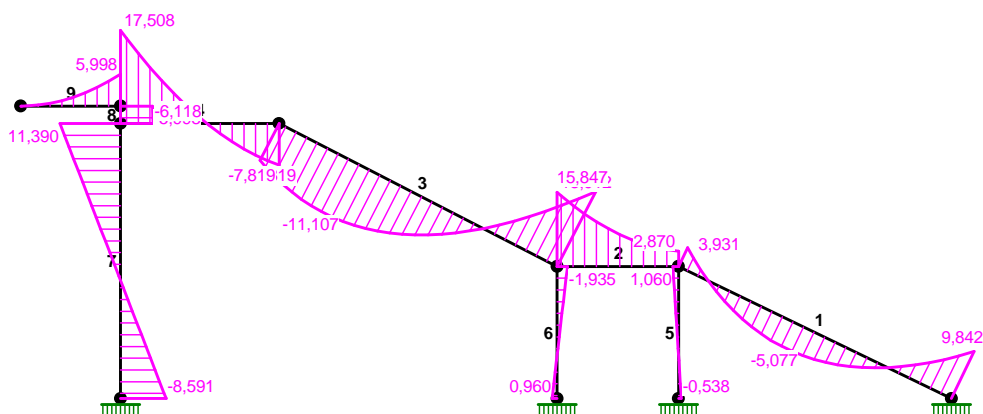
Grupa: C ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	154,2	-0,800	-0,800	0,00	3,50
2	Liniowe	146,3	-0,800	-0,800	0,00	1,40
3	Liniowe	146,3	-0,800	-0,800	0,00	3,61
4	Liniowe	146,3	-0,800	-0,800	0,00	1,83
9	Liniowe	154,2	-0,800	-0,800	0,00	1,15

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

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

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

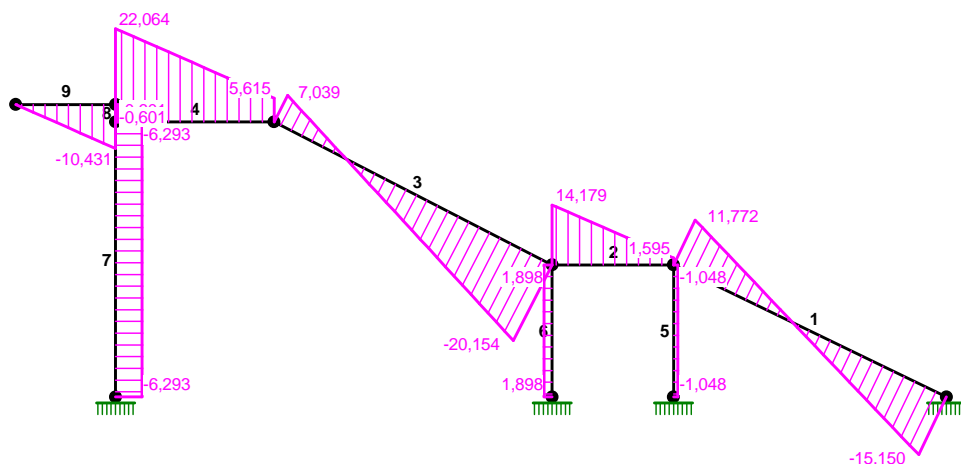
**MOMENTY:**



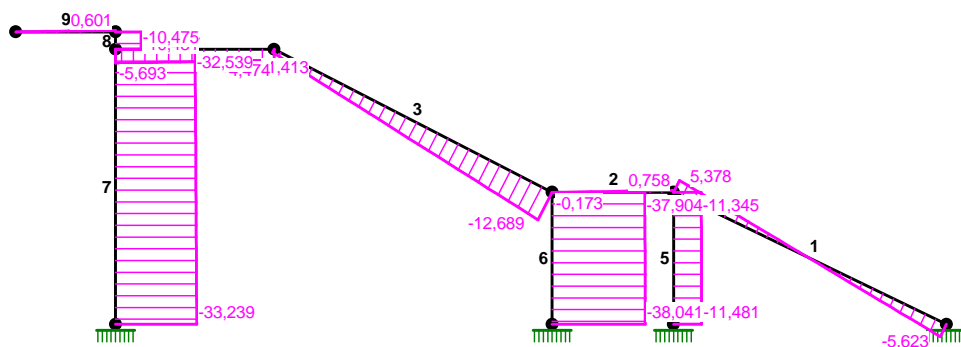
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

TRANSVERSE :



NORMALNE :



**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	9,842	-15,150	-5,623
	0,56	1,969	<b>-5,077*</b>	-0,006	0,565
	1,00	3,500	3,931	11,772	5,378
2	0,00	0,000	2,870	1,595	0,758
	1,00	1,400	13,912	14,179	-0,173

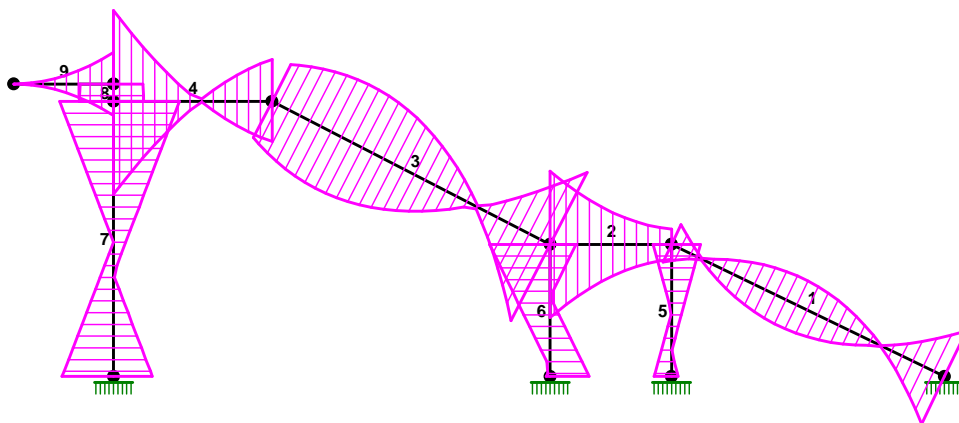
**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

3	0,00	0,000	15,847	-20,154	-12,689
	0,74	2,679	<b>-11,107*</b>	0,029	-4,320
	1,00	3,609	-7,819	7,039	-1,413
4	0,00	0,000	-7,819	5,615	-4,474
	1,00	1,830	17,508	22,064	-5,693
5	0,00	0,000	1,060	-1,048	-11,345
	1,00	1,525	-0,538	-1,048	-11,481
6	0,00	0,000	-1,935	1,898	-37,904
	1,00	1,525	0,960	1,898	-38,041
7	0,00	0,000	11,390	-6,293	-32,539
	1,00	3,175	-8,591	-6,293	-33,239
8	0,00	0,000	-5,998	-0,601	-10,431
	1,00	0,200	-6,118	-0,601	-10,475
9	0,00	0,000	5,998	-10,431	0,601
	1,00	1,150	-0,000	0,000	-0,000

\* = Wartości ekstremalne

**NAPRĘŻENIA:**



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

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
<b>2 St3S (X,Y,V,W)</b>					
1	0,00	0,000	-110,016	105,605	<b>0,537*</b>
	1,00	3,500	-40,949	45,167	0,220
2	0,00	0,000	-31,147	31,742	0,155
	1,00	1,400	-152,470	152,334	<b>0,744*</b>

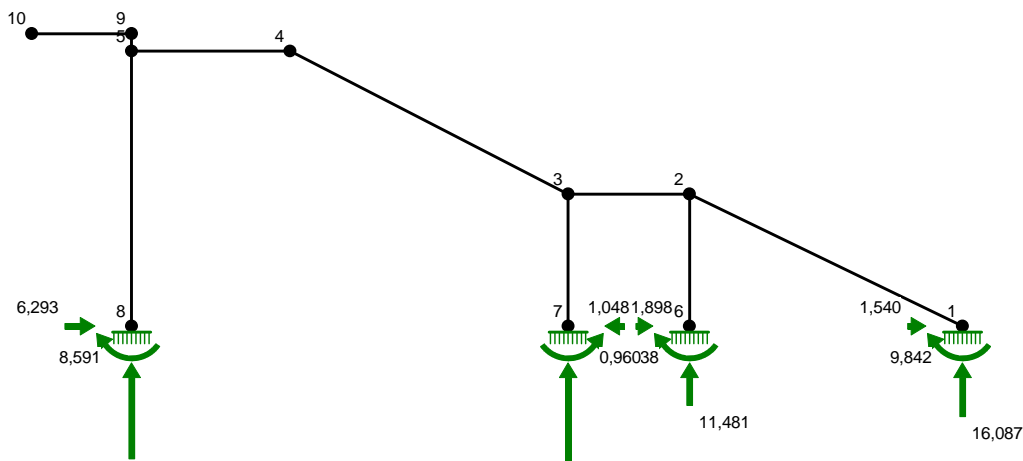
**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

3	0,00	0,000	-178,579	168,627	<b>0,871*</b>
	1,00	3,609	85,096	-86,204	0,421
4	0,00	0,000	83,895	-87,405	0,426
	1,00	1,830	-194,024	189,559	<b>0,946*</b>
5	0,00	0,000	-60,186	38,369	<b>0,294*</b>
	1,00	1,525	13,956	-36,036	0,176
6	0,00	0,000	53,509	-126,402	<b>0,617*</b>
	1,00	1,525	-81,191	8,035	0,396
7	0,00	0,000	-137,531	112,010	<b>0,671*</b>
	1,00	3,175	81,076	-107,145	0,523
8	0,00	0,000	61,614	-69,796	0,340
	1,00	0,200	62,913	-71,129	<b>0,347*</b>
9	0,00	0,000	-65,469	65,940	<b>0,322*</b>
	1,00	1,150	-0,000	-0,000	0,000

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE PODPOROWE:**



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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	1,540	16,087	16,160	-9,842
6	1,048	11,481	11,529	-0,538
7	-1,898	38,041	38,088	0,960
8	6,293	33,239	33,829	-8,591

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

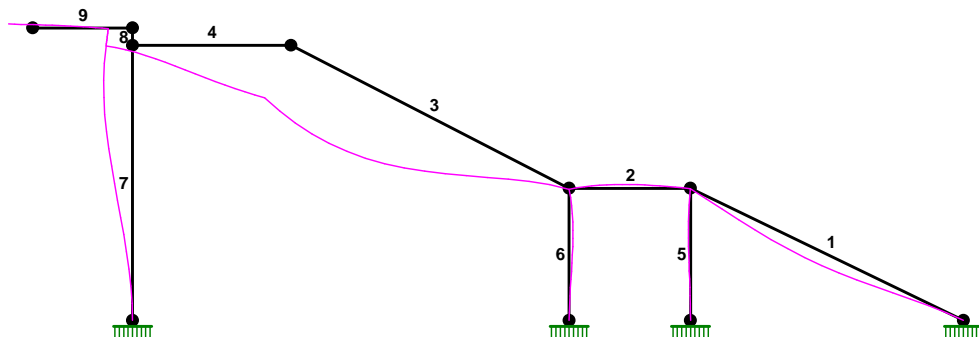
**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 ( 0,000)
2	-0,00004	-0,00008	0,00009	-0,00258 ( -0,148)
3	-0,00004	-0,00027	0,00027	0,00482 ( 0,276)
4	-0,00745	-0,01479	0,01656	-0,00666 ( -0,381)
5	-0,00743	-0,00020	0,00743	-0,00339 ( -0,194)
6	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 ( 0,000)
7	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00000 ( -0,000)
8	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 ( 0,000)
9	-0,00684	-0,00020	0,00685	-0,00247 ( -0,141)
10	-0,00684	0,00112	0,00693	-0,00071 ( -0,041)

**PRZEMIESZCZENIA:**



**DEFORMACJE:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	Fia[deg]:	Fib[deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0000	0,0001	0,000	-0,148	0,0035	1006,8
2	0,0001	0,0003	-0,148	0,276	0,0013	1119,6
3	0,0003	0,0166	0,276	-0,381	0,0082	438,2
4	0,0148	0,0002	-0,381	-0,194	0,0010	1920,2
5	-0,0000	-0,0000	-0,148	-0,000	0,0006	2609,7
6	-0,0000	0,0000	0,276	0,000	0,0011	1409,1
7	-0,0074	-0,0000	-0,194	-0,000	0,0022	1436,1
8	-0,0068	-0,0074	-0,141	-0,194	0,0000	8649,4
9	0,0002	-0,0011	-0,141	-0,041	0,0002	4824,1

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:			
1	1	Nośność przy ściskaniu ze zgin	52,2%	<div><div></div></div>	
	2	Napężenia zredukowane (1)	71,2%	<div><div></div></div>	
	3	Nośność przy ściskaniu ze zgin	85,5%	<div><div></div></div>	
	4	Napężenia zredukowane (1)	90,8%	<div><div></div></div>	
	7	Napężenia zredukowane (1)	64,0%	<div><div></div></div>	
	8	Nośność przy ściskaniu ze zgin	33,1%	<div><div></div></div>	
	9	Napężenia zredukowane (1)	31,0%	<div><div></div></div>	
	2	5	Napężenia zredukowane (1)	28,0%	<div><div></div></div>
		6	Napężenia zredukowane (1)	58,9%	<div><div></div></div>

**NOŚNOŚĆ NA ROZCIĄGANIE (32):**

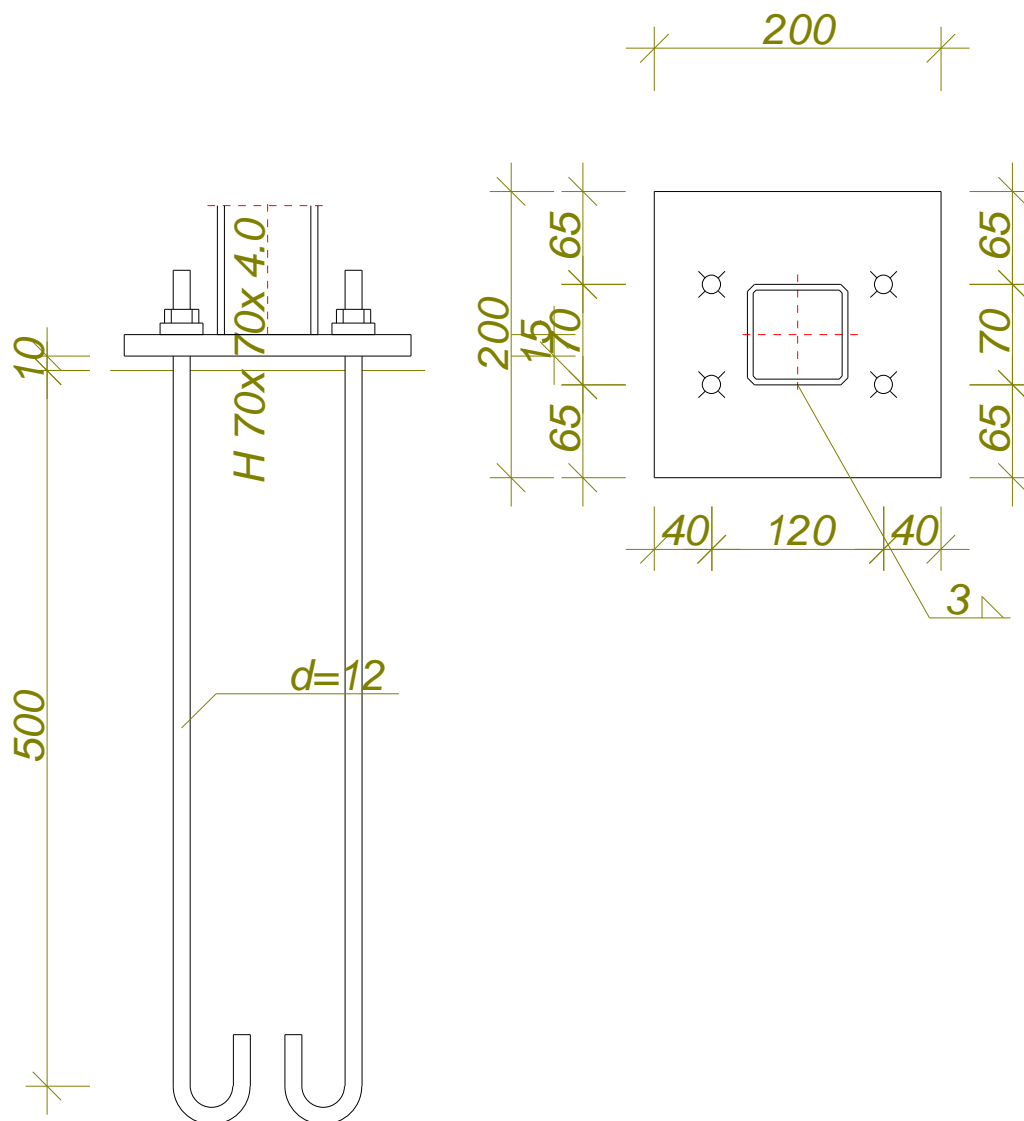
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	A[cm <sup>2</sup> ]:	Ay[cm <sup>2</sup> ]:	N[kN]:	Nrt[kN]:	SW:
1	25,50	25,50	-5,623	548,250	0,010
2	25,50	25,50	0,758	548,250	0,001
9	25,50	25,50	0,601	548,250	0,001

## PODSTAWA SŁUPA wg PN-B-03215:1998

Zadanie: schody; węzeł nr: 1,8,9,10,11,12,13 .



Przyjęto zakotwienie słupa na śruby fajkowe **d=12** ze stali **St3S** w fundamencie wykonanym z betonu klasy **B25**. Moment dokręcenia śrub  $M_s = 0,05$  kNm.

Dodatkowy moment uwzględniający wyboczenie słupa:

$$\Delta M = N (1 / \varphi - 1) W / A = [3,319 \times (1 / 1,000 - 1) 21,51 / 10,40] \times 10^{-2} = 0,000 \text{ kNm.}$$

Siły przekrojowe sprowadzone do środka blachy podstawy:

$$M = 0,956 \text{ kNm,} \quad N = -3,319 \text{ kN,} \quad V = 14,907 \text{ kN,} \quad e = 288 \text{ mm}$$

### Nośność śrub kotwiących:

Nośność śruby:

$$S_{Rt} = \min\{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_s\} = \\ \min\{0,65 \times 375 \times 84,3 \times 10^{-3}; 0,85 \times 235 \times 84,3 \times 10^{-3}\} = \\ \min\{20,5; 16,8\} = \mathbf{16,839 \text{ kN.}}$$

W celu wyznaczenia siły działającej w śrubach należy wyliczyć wielkość strefy docisku z warunku:

$$x^3 + 3(e - a/2)x^2 + \frac{6n A_s E}{b E_c} (x - a + e_s)(a - e_s + e - a/2) = 0$$

Przyjmując  $E/E_c = 6$ , w rozwiązaniu otrzymamy  $x = \mathbf{45 \text{ mm}}$ .

$$F_t = \frac{N(e - a/2 + x/3)}{a - e_s - x/3} = \frac{3,319 \times (288 - 200/2 + 45/3)}{200 - 40 - 45/3} = 4,642 \text{ kN.}$$

$$F_t = \mathbf{4,642} < \mathbf{33,678} = \mathbf{2,000 \times 16,839} = n S_{Rt}$$

### Sprawdzenie zakotwienia śrub:

$$S_{Ra} = \pi d l_a f_{bd} = \pi \times 12 \times 500 \times (0,24 \times \sqrt{20,0}) \times 10^{-3} = \\ = \mathbf{20,231} > \mathbf{16,839} = S_{Rt}$$

### Napężenia docisku:

$$f_b = 0,8 f_{cd} = 0,8 \times 11,1 = 8,9 \text{ MPa}$$

Ponieważ  $e = 288 > 33 = a/6$  napężenia pod stopą wynoszą:

$$\sigma_c = \frac{2(N_c + F_t)}{x b} = \frac{2 \times (3,319 + 4,642)}{45 \times 200} \times 10^3 = 1,78 < 8,88 = f_b$$

### Nośność na siłę poprzeczną:

Siła poprzeczna działająca na podstawę słupa  $V = 14,907 \text{ kN}$ , musi być przeniesiona przez tarcie lub śruby kotwiące.

- tarcie pomiędzy fundamentem i blachą podstawy:

$$V = \mathbf{14,907} > \mathbf{0,996} = 0,3 \times 3,319 = 0,3 N_c = V_{Rj}$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = \mathbf{14,907} < \mathbf{56,902} = 4 \times (0,45 \times 375 \times 84,3) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = \mathbf{14,907} < \mathbf{44,755} = 7 \times 4 \times 12^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{Rj}$$

### Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach 200×200 mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

Grubość blachy ze względu na napężenia docisku. Największą grubość blachy uzyskuje się dla wspornika o wysięgu  $l = 65 \text{ mm}$ :

$$t_d = \omega \sqrt{\sigma_c / f_d} = 1,730 \times 65 \times \sqrt{1,78 / 215} = \mathbf{10} < \mathbf{15} = t$$

Grubość blachy zginanej jednokierunkowo:

$$t_d = 2,2 \sqrt{\frac{S c_a}{b_s f_d}} = 2,2 \times \sqrt{\frac{2,321 \times 25 \times 10^3}{70 \times 215}} = 4 < 15 = t$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = 14,907 < 56,902 = 4 \times (0,45 \times 375 \times 84,3) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = 14,907 < 44,755 = 7 \times 4 \times 12^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{Rj}$$

### Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach 200×200 mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

Grubość blachy ze względu na naprężenia docisku. Największą grubość blachy uzyskuje się dla wspornika o wysięgu  $l = 65$  mm:

$$t_d = \omega \sqrt{\sigma_c / f_d} = 1,730 \times 65 \times \sqrt{1,78 / 215} = 10 < 15 = t$$

Grubość blachy zginanej jednokierunkowo:

$$t_d = 2,2 \sqrt{\frac{S c_a}{b_s f_d}} = 2,2 \times \sqrt{\frac{2,321 \times 25 \times 10^3}{70 \times 215}} = 4 < 15 = t$$

\*)

### Nośność spoin poziomych:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3$  mm

Siła przenoszona przez spoiny wynosi  $F = 0,25 N = 0,830$  kN.

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 7,25 \text{ cm}^2, \quad A_v = 3,62 \text{ cm}^2, \quad I_x = 59,3 \text{ cm}^4, \quad I_y = 59,3 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{||} = V / A_v = (14,907 / 3,62) \times 10 = 41,1 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{0,956 \times -3,0 \times 10^3}{59,3} + \frac{-0,830 \times 10}{7,25} = -49,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -49,8 \times \cos(45,0) = -35,2 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -49,8 \times \sin(45,0) = -35,2 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235$  MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{||} = 41,1$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 (\tau_{||}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{35,2^2 + 3 \times (41,1^2 + 35,2^2)} = 70,1 < 215 = f_d$$

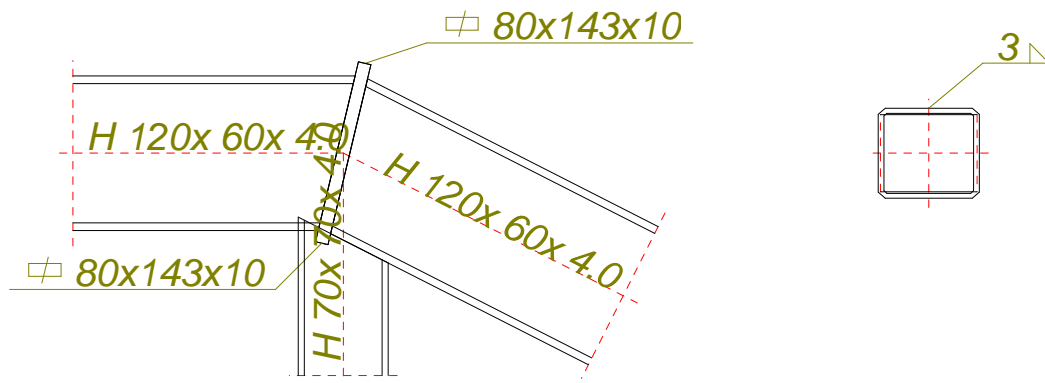
### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{0,956 \times 3,8 \times 10^3}{59,3} + \frac{-0,830 \times 10}{7,25} = -62,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -62,4 \times \cos(45,0) = \mathbf{44,1} < \mathbf{215} = f_d$$

## POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: schody; węzeł nr: 2,4,6



Siły przekrojowe w odległości  $l_0 = 67 \text{ mm}$  od węzła:

$$\mathbf{M} = 0,585 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = -10,593 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = -21,457 \text{ kN}.$$

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3 \text{ mm}$

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 7,69 \text{ cm}^2, \quad A_v = 4,06 \text{ cm}^2, \quad I_x = 75,8 \text{ cm}^4, \quad I_y = 65,2 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (10,593 / 4,06) \times 10 = 26,1 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-0,585 \times 3,4 \times 10^3}{75,8} + \frac{-21,457 \times 10}{7,69} = -54,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -54,1 \times \cos(45,0) = -38,2 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -54,1 \times \sin(45,0) = -38,2 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 26,1 \text{ MPa}$ .

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{38,2^2 + 3(26,1^2 + 38,2^2)} = \mathbf{62,2} < \mathbf{215} = f_d$$

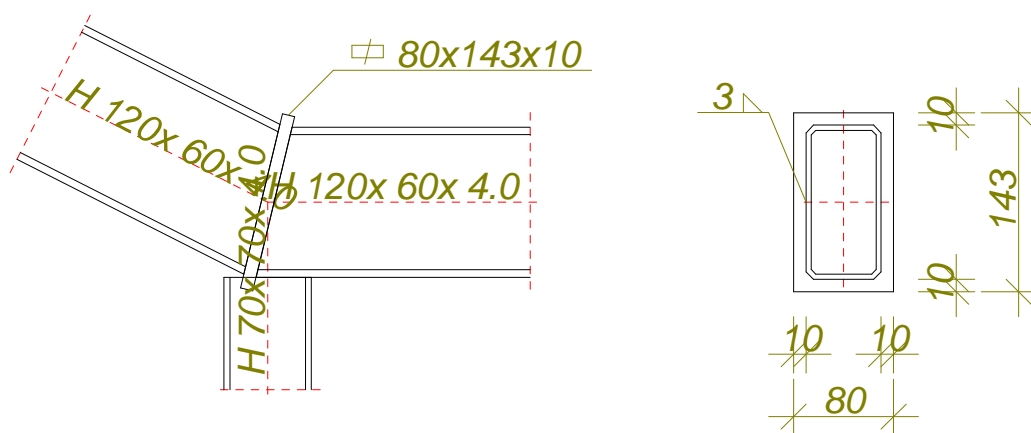
### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x}{I_x} y + \frac{N}{A} = \frac{-0,585 \times 4,2 \times 10^3}{75,8} + \frac{-21,457 \times 10}{7,69} = -60,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -60,5 \times \cos(31,5) = \mathbf{51,6} < \mathbf{215} = f_d$$

## POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: schody; węzeł nr: 3,5



Siły przekrojowe w odległości  $l_0 = 0$  mm od węzła:

$$\mathbf{M} = -4,423 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = -5,098 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = 3,509 \text{ kN}.$$

Przyjęto blachę czołową o wymiarach  $80 \times 143$  mm i grubości  $t = 10$  mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3$  mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 9,56 \text{ cm}^2, \quad A_v = 6,67 \text{ cm}^2, \quad I_x = 184,2 \text{ cm}^4, \quad I_y = 71,8 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (5,098 / 6,67) \times 10 = 7,6 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x}{I_x} y + \frac{N}{A} = \frac{4,423 \times -6,5 \times 10^3}{184,2} + \frac{3,509 \times 10}{9,56} = -151,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -151,7 \times \cos(51,7) = -93,9 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -151,7 \times \sin(51,7) = -119,1 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235$  MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 0,0$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{93,9^2 + 3(0,0^2 + 119,1^2)} = \mathbf{158,6} < \mathbf{215} = f_d$$

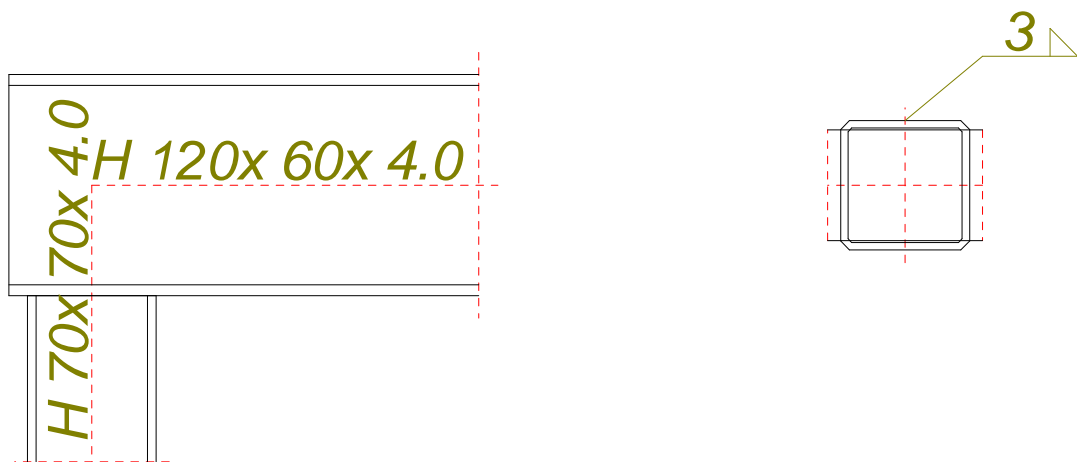
### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{4,423 \times 6,5 \times 10^3}{184,2} + \frac{3,509 \times 10}{9,56} = 159,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = 159,0 \times \cos(38,3) = \mathbf{124,8} < \mathbf{215} = f_d$$

### POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: schody; węzeł nr: 7



Siły przekrojowe w odległości  $l_0 = 60 \text{ mm}$  od węzła:

$$\mathbf{M} = 0,150 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = 0,071 \text{ kN}, \mathbf{N} = -4,410 \text{ kN}.$$

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3 \text{ mm}$

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 7,25 \text{ cm}^2, \quad A_v = 3,62 \text{ cm}^2, \quad I_x = 59,3 \text{ cm}^4, \quad I_y = 59,3 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (0,071 / 3,62) \times 10 = 0,2 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-0,150 \times 3,8 \times 10^3}{59,3} + \frac{-4,410 \times 10}{7,25} = -15,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -15,7 \times \cos(45,0) = -11,1 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -15,7 \times \sin(45,0) = -11,1 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 0,0 \text{ MPa}$ .

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{11,1^2 + 3 \times (0,0^2 + 11,1^2)} = 15,5 < 215 = f_d$$

### Największe naprężenia prostopadłe:

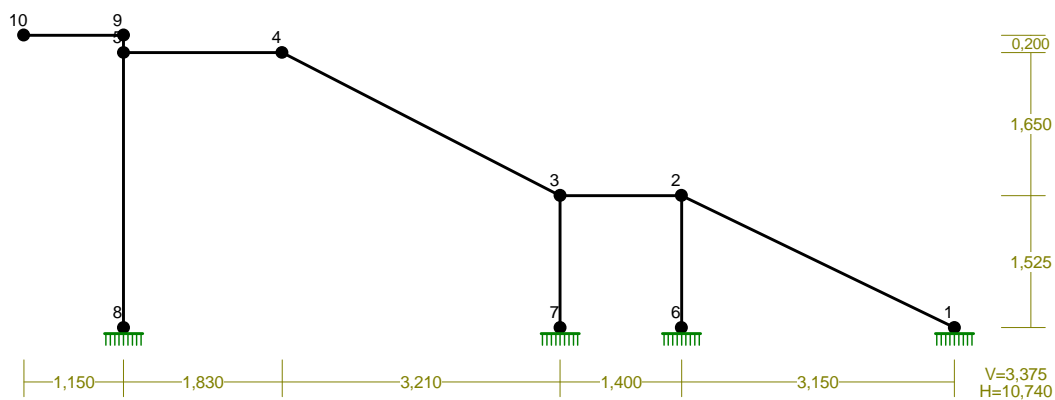
$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-0,150 \times 3,8 \times 10^3}{59,3} + \frac{-4,410 \times 10}{7,25} = -15,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -15,7 \times \cos(45,0) = 11,1 < 215 = f_d$$

### Schody K5

CIEŻAR SCHEMATU. 0.32t

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	10,740	0,000	6	7,590	0,000
2	7,590	1,525	7	6,190	0,000
3	6,190	1,525	8	1,150	0,000
4	2,980	3,175	9	1,150	3,375
5	1,150	3,175	10	0,000	3,375

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

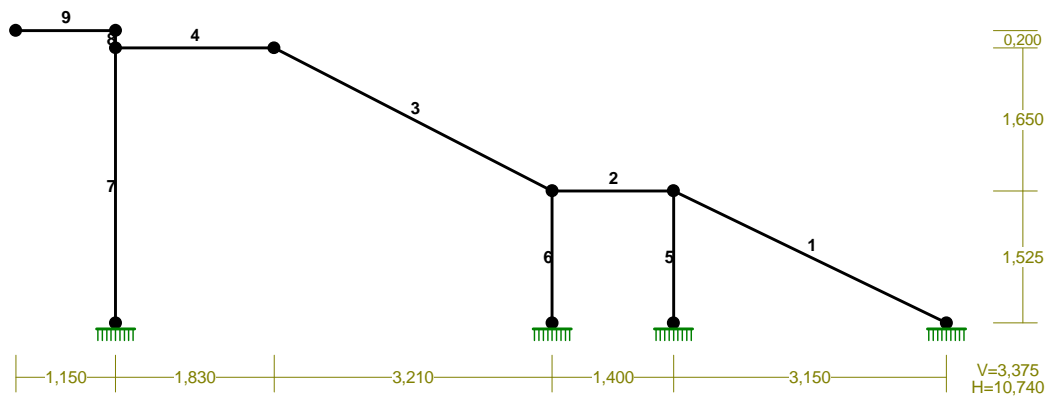
Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
6	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
7	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
8	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

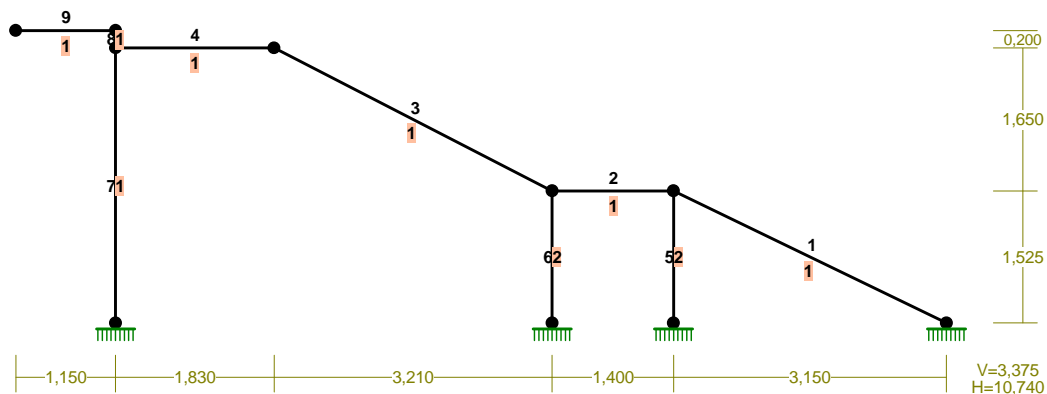
PRĘTY:



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	-3,150	1,525	3,500	1,000	1 H 140x 80x 6.3
2	00	2	3	-1,400	0,000	1,400	1,000	1 H 140x 80x 6.3
3	00	3	4	-3,210	1,650	3,609	1,000	1 H 140x 80x 6.3
4	00	4	5	-1,830	0,000	1,830	1,000	1 H 140x 80x 6.3
5	00	2	6	0,000	-1,525	1,525	1,000	2 H 70x 70x 4.0
6	00	3	7	0,000	-1,525	1,525	1,000	2 H 70x 70x 4.0
7	00	5	8	0,000	3,175	3,175	1,000	1 H 140x 80x 6.3
8	00	9	5	0,000	-0,200	0,200	1,000	1 H 140x 80x 6.3
9	00	9	10	-1,150	0,000	1,150	1,000	1 H 140x 80x 6.3

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	25,5	639	263	91	91	14,0	2 St3S (X,Y,V,W)
2	10,4	75	75	22	22	7,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

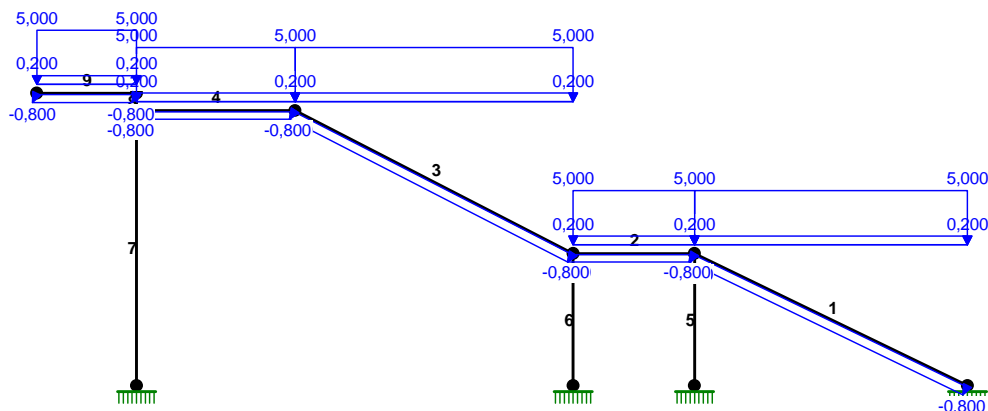
Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

2 St3S (X,Y,V,                      205                      205,000                      1,20E-05

**OBCIĄŻENIA:**



**OBCIĄŻENIA:** ( [kN] , [kNm] , [kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
<hr/>						
Grupa:	A	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,35$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	3,50
2	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,40
3	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	3,61
4	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,83
9	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,15
<hr/>						
Grupa:	B	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	3,50
2	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	1,40
3	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	3,61
4	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	1,83
9	Liniowe-Y	0,0	5,000	5,000	0,00	1,15
<hr/>						
Grupa:	C	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	154,2	-0,800	-0,800	0,00	3,50
2	Liniowe	146,3	-0,800	-0,800	0,00	1,40
3	Liniowe	146,3	-0,800	-0,800	0,00	3,61
4	Liniowe	146,3	-0,800	-0,800	0,00	1,83
9	Liniowe	154,2	-0,800	-0,800	0,00	1,15

=====

**W Y N I K I**

**Teoria I-go rzędu**

=====

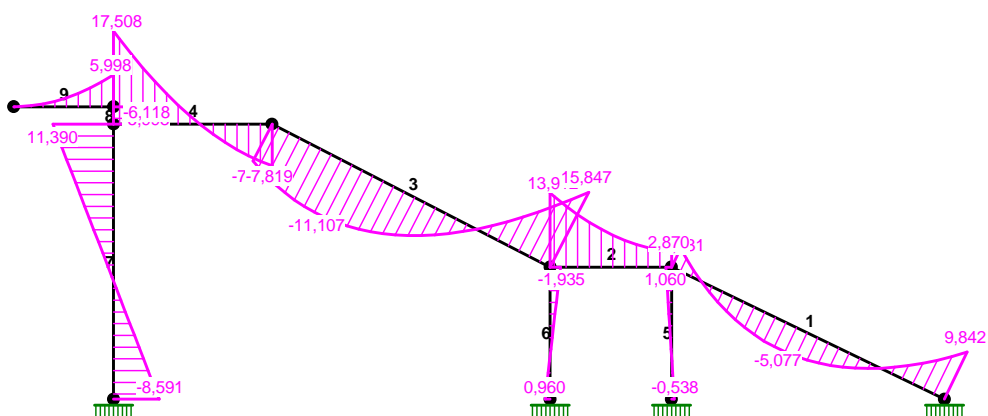
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

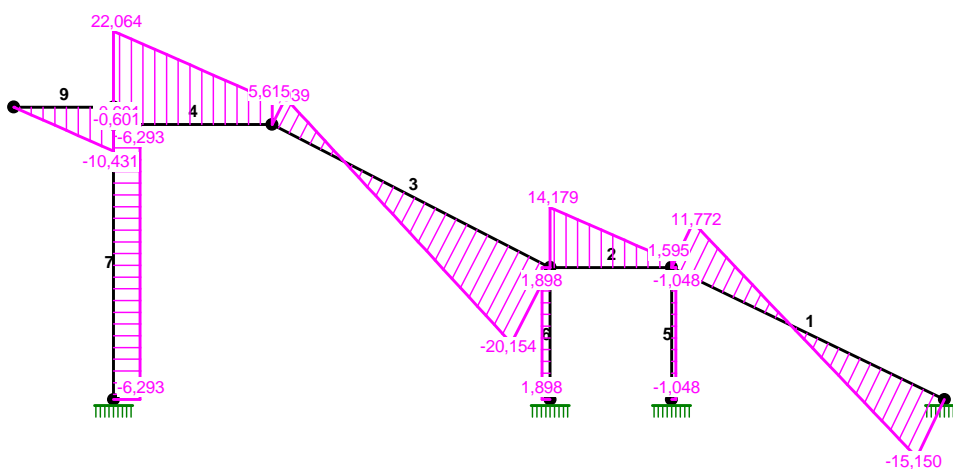
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

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

MOMENTY:



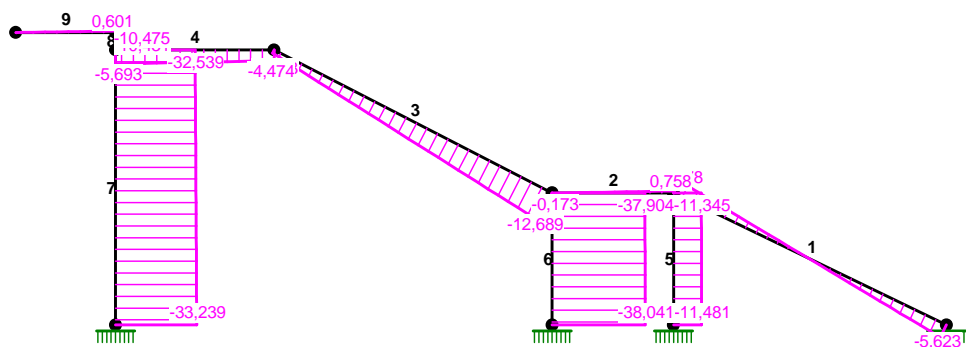
SIŁY PRZESZKÓNY:



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

NORMALNE :



**SILY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

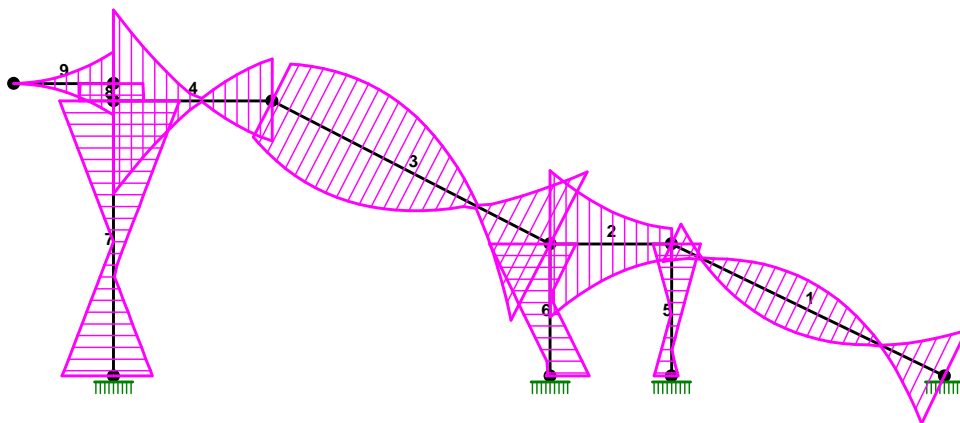
Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	9,842	-15,150	-5,623
	0,56	1,969	<b>-5,077*</b>	-0,006	0,565
	1,00	3,500	3,931	11,772	5,378
2	0,00	0,000	2,870	1,595	0,758
	1,00	1,400	13,912	14,179	-0,173
3	0,00	0,000	15,847	-20,154	-12,689
	0,74	2,679	<b>-11,107*</b>	0,029	-4,320
	1,00	3,609	-7,819	7,039	-1,413
4	0,00	0,000	-7,819	5,615	-4,474
	1,00	1,830	17,508	22,064	-5,693
5	0,00	0,000	1,060	-1,048	-11,345
	1,00	1,525	-0,538	-1,048	-11,481
6	0,00	0,000	-1,935	1,898	-37,904
	1,00	1,525	0,960	1,898	-38,041
7	0,00	0,000	11,390	-6,293	-32,539
	1,00	3,175	-8,591	-6,293	-33,239
8	0,00	0,000	-5,998	-0,601	-10,431
	1,00	0,200	-6,118	-0,601	-10,475
9	0,00	0,000	5,998	-10,431	0,601
	1,00	1,150	-0,000	0,000	-0,000

\* = Wartości ekstremalne

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

NAPRĘŻENIA:



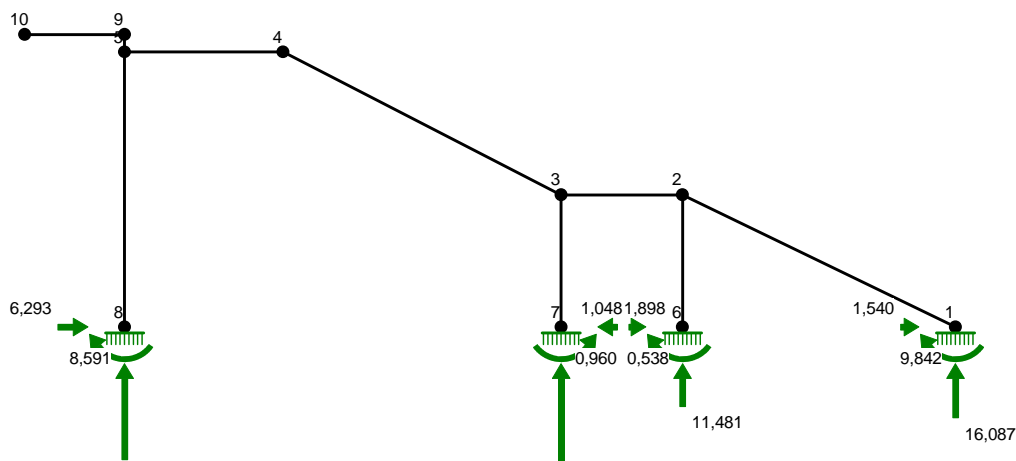
NAPRĘŻENIA: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
-----					
2 St3S (X,Y,V,W)					
1	0,00	0,000	-110,016	105,605	0,537*
	1,00	3,500	-40,949	45,167	0,220
2	0,00	0,000	-31,147	31,742	0,155
	1,00	1,400	-152,470	152,334	0,744*
3	0,00	0,000	-178,579	168,627	0,871*
	1,00	3,609	85,096	-86,204	0,421
4	0,00	0,000	83,895	-87,405	0,426
	1,00	1,830	-194,024	189,559	0,946*
5	0,00	0,000	-60,186	38,369	0,294*
	1,00	1,525	13,956	-36,036	0,176
6	0,00	0,000	53,509	-126,402	0,617*
	1,00	1,525	-81,191	8,035	0,396
7	0,00	0,000	-137,531	112,010	0,671*
	1,00	3,175	81,076	-107,145	0,523
8	0,00	0,000	61,614	-69,796	0,340
	1,00	0,200	62,913	-71,129	0,347*
9	0,00	0,000	-65,469	65,940	0,322*
	1,00	1,150	-0,000	-0,000	0,000

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	1,540	16,087	16,160	-9,842
6	1,048	11,481	11,529	-0,538
7	-1,898	38,041	38,088	0,960
8	6,293	33,239	33,829	-8,591

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

T.I rzędu

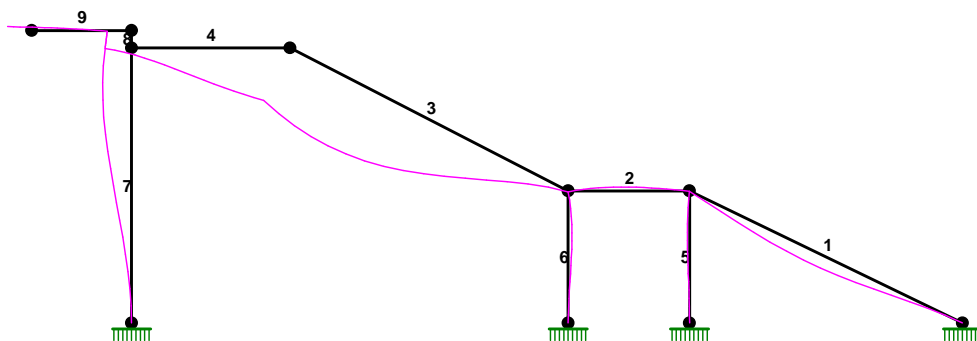
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 ( 0,000)
2	-0,00004	-0,00008	0,00009	-0,00258 ( -0,148)
3	-0,00004	-0,00027	0,00027	0,00482 ( 0,276)
4	-0,00745	-0,01479	0,01656	-0,00666 ( -0,381)
5	-0,00743	-0,00020	0,00743	-0,00339 ( -0,194)
6	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 ( 0,000)
7	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00000 ( -0,000)
8	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 ( 0,000)
9	-0,00684	-0,00020	0,00685	-0,00247 ( -0,141)
10	-0,00684	0,00112	0,00693	-0,00071 ( -0,041)

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F <sub>Ia</sub> [deg]:	F <sub>Ib</sub> [deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0000	0,0001	0,000	-0,148	0,0035	1006,8
2	0,0001	0,0003	-0,148	0,276	0,0013	1119,6
3	0,0003	0,0166	0,276	-0,381	0,0082	438,2
4	0,0148	0,0002	-0,381	-0,194	0,0010	1920,2
5	-0,0000	-0,0000	-0,148	-0,000	0,0006	2609,7
6	-0,0000	0,0000	0,276	0,000	0,0011	1409,1
7	-0,0074	-0,0000	-0,194	-0,000	0,0022	1436,1
8	-0,0068	-0,0074	-0,141	-0,194	0,0000	8649,4
9	0,0002	-0,0011	-0,141	-0,041	0,0002	4824,1

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1 Nośność przy ściskaniu ze zgin	52,2%
	2 Naprężenia zredukowane (1)	71,2%
	3 Nośność przy ściskaniu ze zgin	85,5%
	4 Naprężenia zredukowane (1)	90,8%
	7 Naprężenia zredukowane (1)	64,0%
	8 Nośność przy ściskaniu ze zgin	33,1%
	9 Naprężenia zredukowane (1)	31,0%
	5 Naprężenia zredukowane (1)	28,0%
	6 Naprężenia zredukowane (1)	58,9%

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

**NOŚNOŚĆ NA ROZCIĄGANIE (32):**

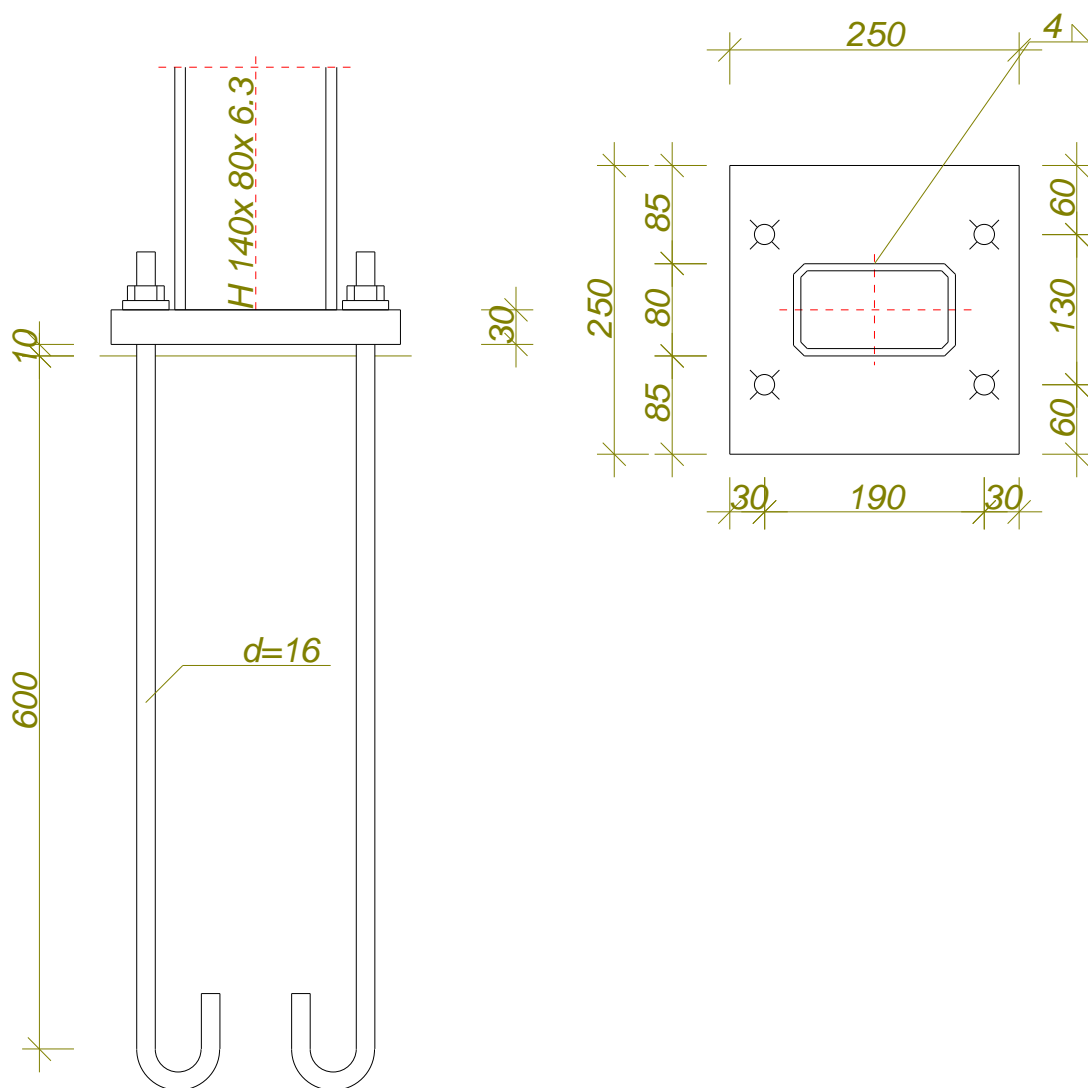
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	A[cm <sup>2</sup> ]:	A <sub>y</sub> [cm <sup>2</sup> ]:	N[kN]:	N <sub>rt</sub> [kN]:	SW:
1	25,50	25,50	-5,623	548,250	0,010
2	25,50	25,50	0,758	548,250	0,001
9	25,50	25,50	0,601	548,250	0,001

**PODSTAWA SŁUPA wg PN-B-03215:1998**

Zadanie: schody 2; węzeł nr: 8 .



Przyjęto zakotwienie słupa na śruby fajkowe **d=16** ze stali **St3S** w fundamencie wykonanym z betonu klasy **B25**. Moment dokręcenia śrub  $M_s = 0,10$  kNm.

Dodatkowy moment uwzględniający wyboczenie słupa:

$$\Delta M = N (1 / \varphi - 1) W / A = [33,239 \times (1 / 0,974 - 1) 91,29 / 25,50] \times 10^{-2} = 0,032 \text{ kNm.}$$

Siły przekrojowe sprowadzone do środka blachy podstawy:

$$M = 8,623 \text{ kNm}, \quad N = -33,239 \text{ kN}, \quad V = 6,293 \text{ kN}, \quad e = 259 \text{ mm}$$

### Nośność śrub kotwiących:

Nośność śruby:

$$S_{Rt} = \min\{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_s\} = \\ \min\{0,65 \times 375 \times 157,0 \times 10^{-3}; 0,85 \times 235 \times 157,0 \times 10^{-3}\} = \\ \min\{38,3; 31,4\} = \mathbf{31,361 \text{ kN.}}$$

W celu wyznaczenia siły działającej w śrubach należy wyliczyć wielkość strefy docisku z warunku:

$$x^3 + 3(e - a/2)x^2 + \frac{6n A_s E}{b E_c} (x - a + e_s)(a - e_s + e - a/2) = 0$$

Przyjmując  $E / E_c = 6$ , w rozwiązaniu otrzymamy  $x = \mathbf{71 \text{ mm}}$ .

$$F_t = \frac{N(e - a/2 + x/3)}{a - e_s - x/3} = \frac{33,239 \times (259 - 250/2 + 71/3)}{250 - 30 - 71/3} = 26,760 \text{ kN.}$$

$$F_t = 26,760 < 62,721 = 2,000 \times 31,361 = n S_{Rt}$$

### Sprawdzenie zakotwienia śrub:

$$S_{Ra} = \pi d l_a f_{bd} = \pi \times 16 \times 600 \times (0,24 \times \sqrt{20,0}) \times 10^{-3} = \\ = \mathbf{32,370 > 31,361 = S_{Rt}}$$

### Naprężenia docisku:

$$f_b = 0,8 f_{cd} = 0,8 \times 11,1 = 8,9 \text{ MPa}$$

Ponieważ  $e = 259 > 42 = a/6$  naprężenia pod stopą wynoszą:

$$\sigma_c = \frac{2(N_c + F_t)}{x b} = \frac{2 \times (33,239 + 26,760)}{71 \times 250} \times 10^3 = 6,76 < 8,88 = f_b$$

### Nośność na siłę poprzeczną:

Siła poprzeczna działająca na podstawę słupa  $V = 6,293 \text{ kN}$ , musi być przeniesiona przez tarcie lub śruby kotwiące.

- tarcie pomiędzy fundamentem i blachą podstawy:

$$V = \mathbf{6,293 < 9,972} = 0,3 \times 33,239 = 0,3 N_c = V_{Rj}$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = \mathbf{6,293 < 105,975} = 4 \times (0,45 \times 375 \times 157,0) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = \mathbf{6,293 < 79,565} = 7 \times 4 \times 16^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{Rj}$$

### Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach 250×250 mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

Grubość blachy ze względu na naprężenia docisku. Największą grubość blachy uzyskuje się dla

wspornika o wysięgu  $l = 85$  mm:

$$t_d = \omega \sqrt{\sigma_c / f_d} = 1,730 \times 85 \times \sqrt{6,76 / 205} = 27 < 30 = t$$

Grubość blachy zginanej jednokierunkowo:

$$t_d = 2,2 \sqrt{\frac{S c_a}{b_s f_d}} = 2,2 \times \sqrt{\frac{13,380 \times 25 \times 10^3}{125 \times 205}} = 8 < 30 = t$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = 6,293 < 105,975 = 4 \times (0,45 \times 375 \times 157,0) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = 6,293 < 79,565 = 7 \times 4 \times 16^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{Rj}$$

### Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach 250×250 mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

Grubość blachy ze względu na naprężenia docisku. Największą grubość blachy uzyskuje się dla wspornika o wysięgu  $l = 85$  mm:

$$t_d = \omega \sqrt{\sigma_c / f_d} = 1,730 \times 85 \times \sqrt{6,76 / 205} = 27 < 30 = t$$

Grubość blachy zginanej jednokierunkowo:

$$t_d = 2,2 \sqrt{\frac{S c_a}{b_s f_d}} = 2,2 \times \sqrt{\frac{13,380 \times 25 \times 10^3}{125 \times 205}} = 8 < 30 = t$$

\*)

### Nośność spoin poziomych:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 4$  mm

Siła przenoszona przez spoiny wynosi  $F = 0,25 N = 8,310$  kN.

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 14,62 \text{ cm}^2, \quad A_v = 9,71 \text{ cm}^2, \quad I_x = 373,8 \text{ cm}^4, \quad I_y = 186,8 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (6,293 / 9,71) \times 10 = 6,5 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{8,623 \times 7,4 \times 10^3}{373,8} + \frac{-8,310 \times 10}{14,62} = -176,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -176,4 \times \cos(45,0) = -124,7 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -176,4 \times \sin(45,0) = -124,7 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 225$  MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 0,0$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{124,7^2 + 3 \times (0,0^2 + 124,7^2)} = \mathbf{174,6} < \mathbf{205} = f_d$$

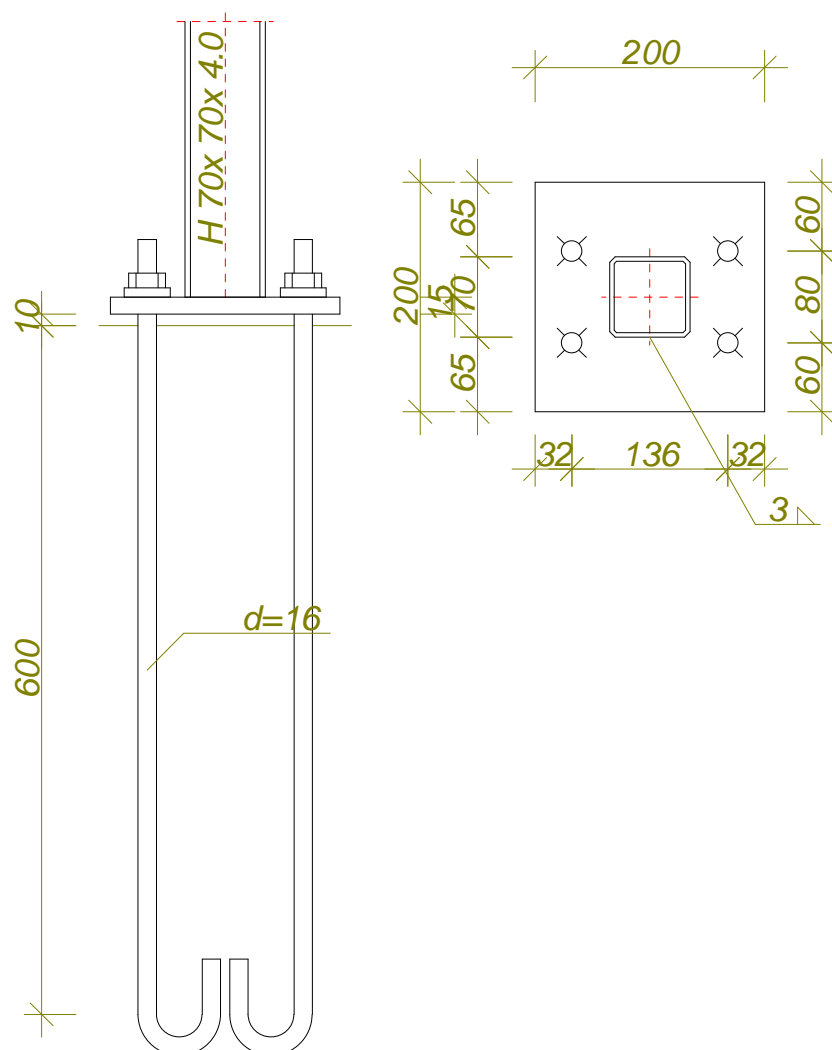
**Największe naprężenia prostopadłe:**

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{8,623 \times -7,4 \times 10^3}{373,8} + \frac{-8,310 \times 10}{14,62} = -176,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -176,4 \times \cos(45,0) = \mathbf{124,7} < \mathbf{205} = f_d$$

### PODSTAWA SŁUPA wg PN-B-03215:1998

Zadanie: schody 2; węzeł nr: 6,7.



Przyjęto zakotwienie słupa na śruby fajkowe **d=16** ze stali **St3S** w fundamencie wykonanym z

betonu klasy **B25**. Moment dokręcenia śrub  $M_s = 0,10$  kNm.

Dodatkowy moment uwzględniający wyboczenie słupa:

$$\Delta M = N (1 / \varphi - 1) W / A = [38,041 \times (1 / 0,983 - 1) 21,51 / 10,40] \times 10^{-2} = 0,014 \text{ kNm.}$$

Siły przekrojowe sprowadzone do środka blachy podstawy:

$$M = 0,974 \text{ kNm}, \quad N = -38,041 \text{ kN}, \quad V = -1,898 \text{ kN}, \quad e = 26 \text{ mm}$$

### Nośność śrub kotwiących:

Nośność śruby:

$$S_{Rt} = \min\{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_s\} = \\ \min\{0,65 \times 375 \times 157,0 \times 10^{-3}; 0,85 \times 235 \times 157,0 \times 10^{-3}\} = \\ \min\{38,3; 31,4\} = \mathbf{31,361 \text{ kN.}}$$

Dla  $e = 26 < 33 = a / 6$  siła w śrubach  $F_t = 0$ .

Dla słupów krępych ( $\bar{\lambda} = 0,430 \leq 1$ ), śruby muszą mieć zdolność do przeniesienia siły rozciągającej równej  $0,1N$ .

$$0,1N = \mathbf{3,804} < \mathbf{125,443} = n S_{Rt}$$

### Sprawdzenie zakotwienia śrub:

$$S_{Ra} = \pi d l_a f_{bd} = \pi \times 16 \times 600 \times (0,24 \times \sqrt{20,0}) \times 10^{-3} = \\ = \mathbf{32,370} > \mathbf{31,361} = S_{Rt}$$

### Naprężenia docisku:

$$f_b = 0,8 f_{cd} = 0,8 \times 11,1 = 8,9 \text{ MPa}$$

Ponieważ  $e = 26 < 33 = a / 6$  naprężenia pod stopą wynoszą:

$$\sigma_c = \frac{2N_c}{3b(0,5a - e)} = \frac{2 \times 38,041}{3 \times 200 \times (0,5 \times 200 - 26)} \times 10^3 = 1,70 < 8,88 = f_b$$

### Nośność na siłę poprzeczną:

Siła poprzeczna działająca na podstawę słupa  $V = -1,898$  kN, musi być przeniesiona przez tarcie lub śruby kotwiące.

- tarcie pomiędzy fundamentem i blachą podstawy:

$$V = \mathbf{1,898} < \mathbf{11,412} = 0,3 \times 38,041 = 0,3 N_c = V_{Rj}$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = \mathbf{1,898} < \mathbf{105,975} = 4 \times (0,45 \times 375 \times 157,0) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = \mathbf{1,898} < \mathbf{79,565} = 7 \times 4 \times 16^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{Rj}$$

### Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach  $200 \times 200$  mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

Grubość blachy ze względu na naprężenia docisku. Największą grubość blachy uzyskuje się dla wspornika o wysięgu  $l = 65$  mm:

$$t_d = \omega \sqrt{\sigma_c / f_d} = 1,730 \times 65 \times \sqrt{1,70 / 215} = \mathbf{10} < \mathbf{15} = t$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = 1,898 < 105,975 = 4 \times (0,45 \times 375 \times 157,0) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = 1,898 < 79,565 = 7 \times 4 \times 16^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{Rj}$$

### Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach 200×200 mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

Grubość blachy ze względu na naprężenia docisku. Największą grubość blachy uzyskuje się dla wspornika o wysięgu  $l = 65$  mm:

$$t_d = \omega \sqrt{\sigma_c / f_d} = 1,730 \times 65 \times \sqrt{1,70 / 215} = 10 < 15 = t$$

\*)

### Nośność spoin poziomych:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3$  mm

Siła przenoszona przez spoiny wynosi  $F = 0,25 N = 9,510$  kN.

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 7,25 \text{ cm}^2, \quad A_v = 3,62 \text{ cm}^2, \quad I_x = 59,3 \text{ cm}^4, \quad I_y = 59,3 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (1,898 / 3,62) \times 10 = 5,2 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{-0,974 \times 3,8 \times 10^3}{59,3} + \frac{-9,510 \times 10}{7,25} = -75,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -75,5 \times \cos(45,0) = -53,4 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -75,5 \times \sin(45,0) = -53,4 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235$  MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 0,0$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{53,4^2 + 3 \times (0,0^2 + 53,4^2)} = 74,7 < 215 = f_d$$

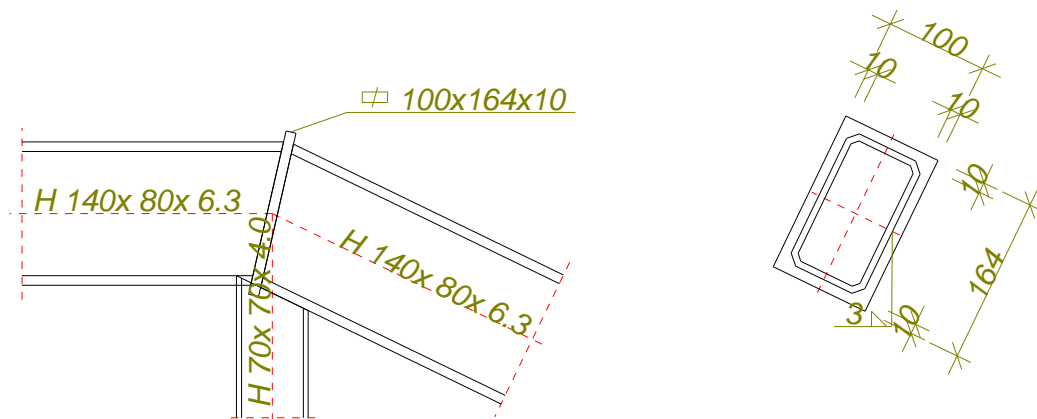
### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{-0,974 \times 3,8 \times 10^3}{59,3} + \frac{-9,510 \times 10}{7,25} = -75,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -75,5 \times \cos(45,0) = 53,4 < 215 = f_d$$

## POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: schody 2; węzeł nr: 2



Siły przekrojowe w odległości  $l_0 = 0$  mm od węzła:

$$M = 3,931 \text{ kNm}, \quad V = -12,677 \text{ kN}, \quad N = 2,610 \text{ kN}.$$

Przyjęto blachę czołową o wymiarach  $100 \times 164$  mm i grubości  $t = 10$  mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3$  mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 11,15 \text{ cm}^2, \quad A_v = 7,47 \text{ cm}^2, \quad I_x = 294,6 \text{ cm}^4, \quad I_y = 140,3 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (12,677 / 7,47) \times 10 = 17,0 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-3,931 \times 7,5 \times 10^3}{294,6} + \frac{2,610 \times 10}{11,15} = 102,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = 102,2 \times \cos(51,5) = 63,7 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = 102,2 \times \sin(51,5) = 79,9 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235$  MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 0,0$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{63,7^2 + 3(0,0^2 + 79,9^2)} = 106,7 < 215 = f_d$$

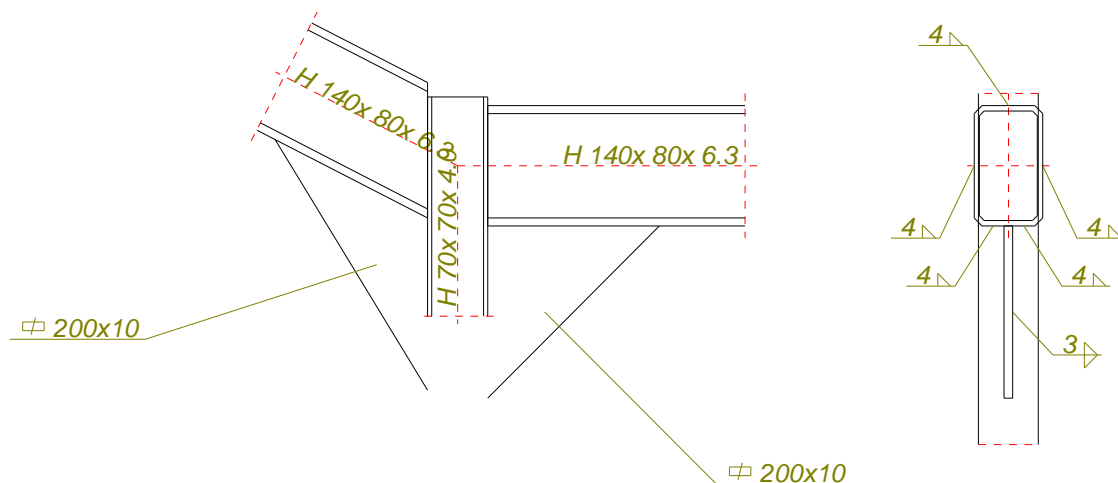
### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-3,931 \times 7,5 \times 10^3}{294,6} + \frac{2,610 \times 10}{11,15} = -97,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -97,5 \times \cos(38,5) = 76,3 < 215 = f_d$$

## POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: schody 2; węzeł nr: 3



Siły przekrojowe w odległości  $l_0 = 35$  mm od węzła:

$$M = 13,421 \text{ kNm}, \quad V = -13,864 \text{ kN}, \quad N = -0,150 \text{ kN}.$$

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości zależnej od grubości ścianki  $a = 0,60 \times t$ .

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 26,22 \text{ cm}^2, \quad A_v = 21,71 \text{ cm}^2, \quad I_x = 2678,5 \text{ cm}^4, \quad I_y = 192,0 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (13,864 / 21,71) \times 10 = 6,4 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x \cdot y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-13,409 \times 19,3 \times 10^3}{2678,5} + \frac{-0,150 \times 10}{26,22} = -96,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -96,8 \times \cos(45,0) = -68,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -96,8 \times \sin(45,0) = -68,5 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235$  MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 6,4$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{68,5^2 + 3(6,4^2 + 68,5^2)} = 96,2 < 215 = f_d$$

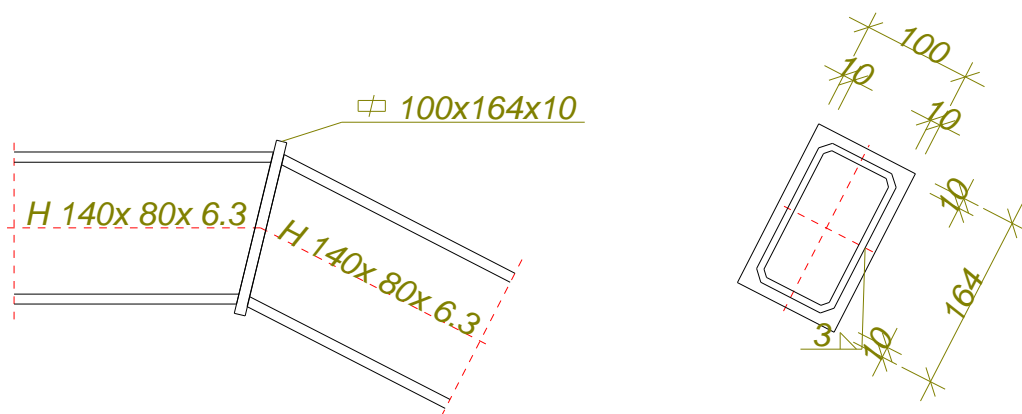
### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x \cdot y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-13,409 \times 19,3 \times 10^3}{2678,5} + \frac{-0,150 \times 10}{26,22} = -96,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -96,8 \times \cos(45,0) = \mathbf{68,5} < \mathbf{215} = f_d$$

## POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: schody 2; węzeł nr: 4



Siły przekrojowe w odległości  $l_0 = 0$  mm od węzła:

$$\mathbf{M} = -7,819 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = -6,510 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = -3,028 \text{ kN}.$$

Przyjęto blachę czołową o wymiarach 100×164 mm i grubości  $t = 10$  mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3$  mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 11,18 \text{ cm}^2, \quad A_v = 7,49 \text{ cm}^2, \quad I_x = 296,5 \text{ cm}^4, \quad I_y = 140,7 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (6,510 / 7,49) \times 10 = 8,7 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x}{I_x} y + \frac{N}{A} = \frac{7,819 \times 7,5 \times 10^3}{296,5} + \frac{-3,028 \times 10}{11,18} = -200,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -200,6 \times \cos(51,8) = -124,0 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -200,6 \times \sin(51,8) = -157,6 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235$  MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 0,0$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{124,0^2 + 3 \times (0,0^2 + 157,6^2)} = \mathbf{209,9} < \mathbf{215} = f_d$$

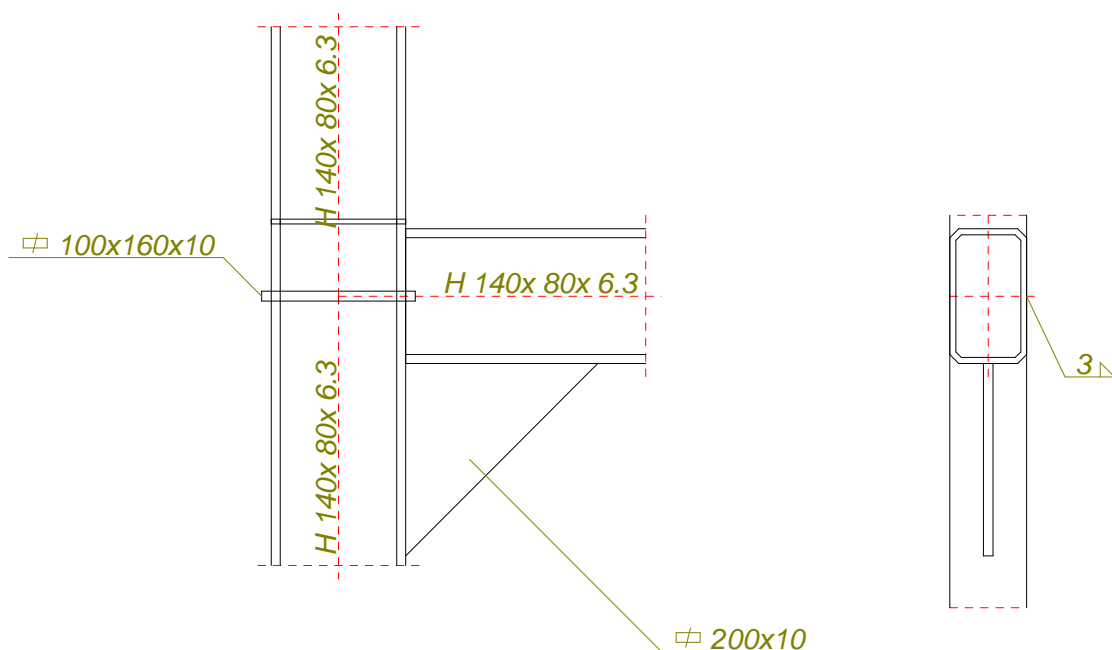
### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{7,819 \times 7,5 \times 10^3}{296,5} + \frac{-3,028 \times 10}{11,18} = 195,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = 195,1 \times \cos(38,2) = \mathbf{153,4} < \mathbf{215} = f_d$$

## POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: schody 2; węzeł nr: 5



Siły przekrojowe w odległości  $l_o = 70 \text{ mm}$  od węzła:

$$\mathbf{M} = 15,985 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = -21,435 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = -5,646 \text{ kN}.$$

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3 \text{ mm}$

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 22,67 \text{ cm}^2, \quad A_v = 19,28 \text{ cm}^2, \quad I_x = 2332,7 \text{ cm}^4, \quad I_y = 142,2 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (21,435 / 19,28) \times 10 = 11,1 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-15,482 \times 18,1 \times 10^3}{2332,7} + \frac{-5,646 \times 10}{22,67} = -122,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -122,6 \times \cos(45,0) = -86,7 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -122,6 \times \sin(45,0) = -86,7 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235$  MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 11,1$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{86,7^2 + 3 \times (11,1^2 + 86,7^2)} = \mathbf{122,1} < \mathbf{215} = f_d$$

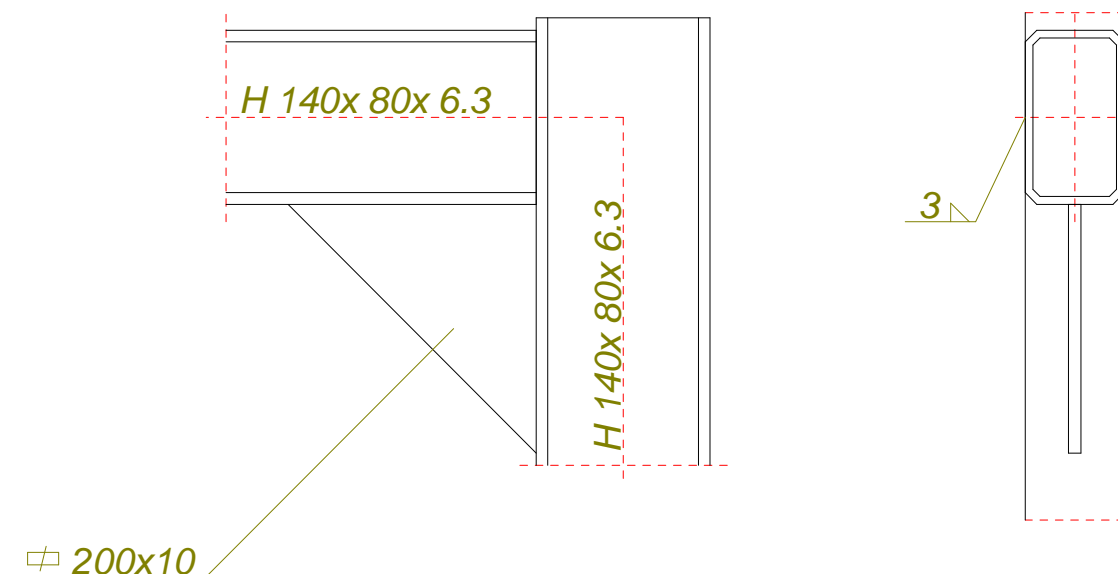
### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-15,482 \times 18,1 \times 10^3}{2332,7} + \frac{-5,646 \times 10}{22,67} = -122,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -122,6 \times \cos(45,0) = \mathbf{86,7} < \mathbf{215} = f_d$$

### POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: schody 2; węzeł nr: 9



Siły przekrojowe w odległości  $l_0 = 70$  mm od węzła:

$$\mathbf{M} = 5,290 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = 9,796 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = 0,564 \text{ kN}.$$

### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3$  mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 22,67 \text{ cm}^2, \quad A_v = 19,28 \text{ cm}^2, \quad I_x = 2332,7 \text{ cm}^4, \quad I_y = 142,2 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (9,796 / 19,28) \times 10 = 5,1 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-5,340 \times 18,1 \times 10^3}{2332,7} + \frac{0,564 \times 10}{22,67} = -41,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -41,2 \times \cos(45,0) = -29,1 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -41,2 \times \sin(45,0) = -29,1 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

#### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 5,1 \text{ MPa}$ .

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{29,1^2 + 3 \times (5,1^2 + 29,1^2)} = \mathbf{41,2} < \mathbf{215} = f_d$$

#### Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-5,340 \times 18,1 \times 10^3}{2332,7} + \frac{0,564 \times 10}{22,67} = -41,2 \text{ MPa}$$

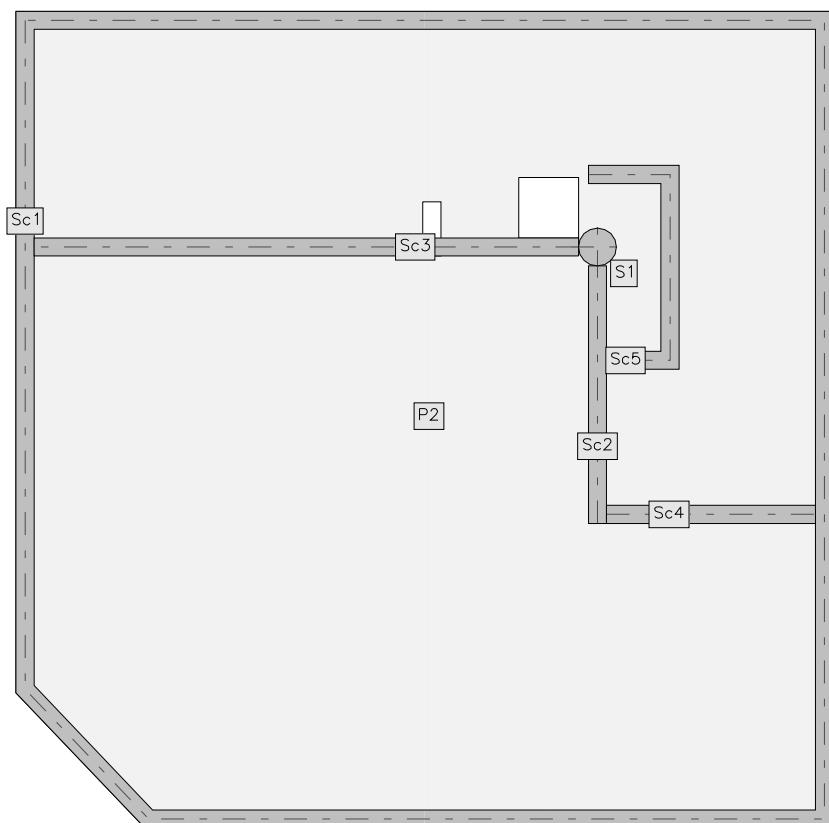
$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -41,2 \times \cos(45,0) = \mathbf{29,1} < \mathbf{215} = f_d$$

## STROP NAD 2 PIĘTREM

### 1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
2	200mm	114,54m <sup>2</sup>	0,00m	B25

## 1.2. Model konstrukcyjny



## 2. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

### 2.1. Zbrojenie zadane w płytach

#### Zbrojenie dolne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#12/150	#12/200	20mm	0,00°	114,54m <sup>2</sup>
5	A-III	#12/200	#12/200	20mm	45,00°	5,57m <sup>2</sup>

#### Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIN	#12/167	#12/167	20mm	0,00°	114,54m <sup>2</sup>

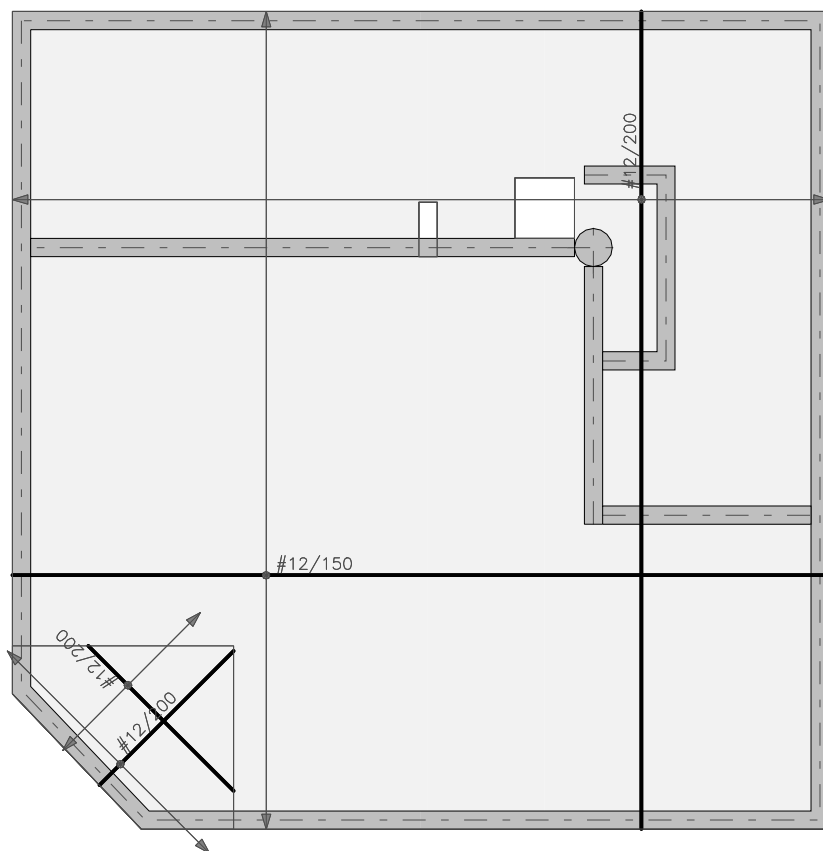
**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

3	A-IIIN	#12/200	#12/200	25mm	45,00 o	2,27m <sup>2</sup>
4	A-IIIN	#12/200	#12/200	25mm	45,00 o	1,45m <sup>2</sup>

**2.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach**

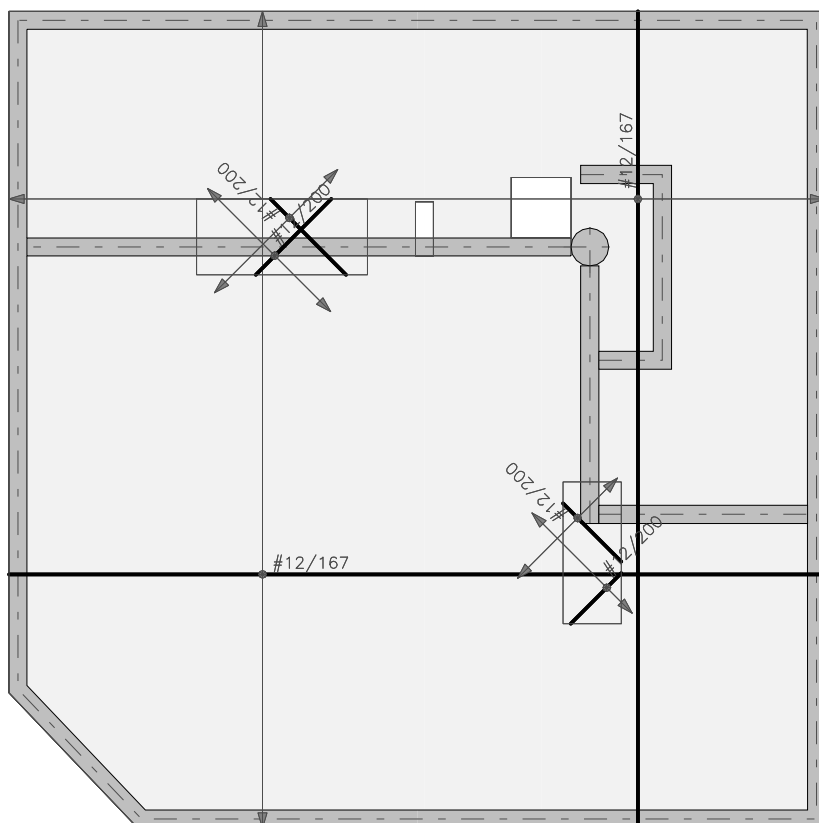
**Zbrojenie dolne**



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

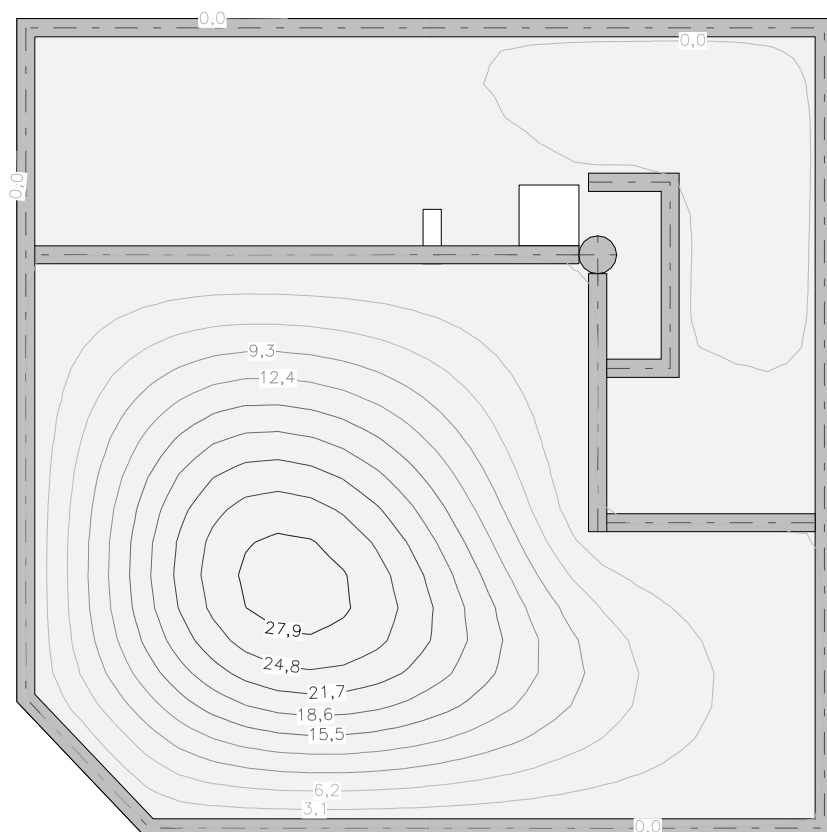
**Zbrojenie górne**



### 3. Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-B-03264:2002)

#### 3.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, U) Skala rys. 1:100

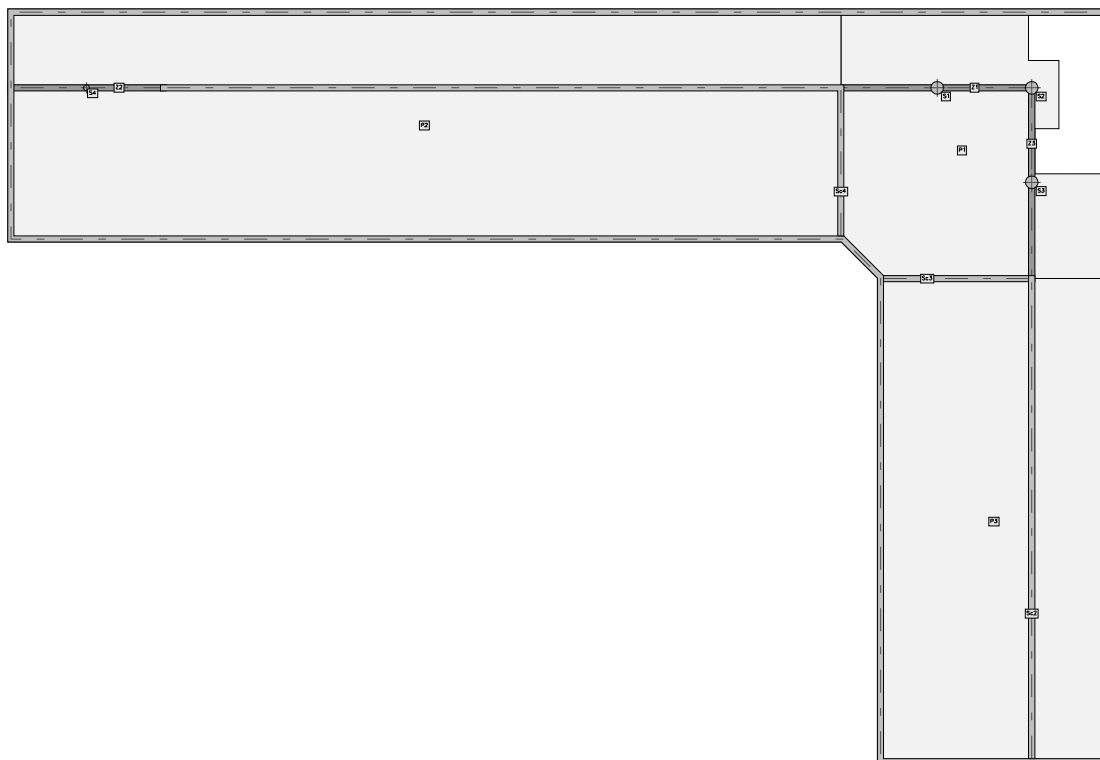


### STROP NAD PIĘTREM

#### 1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	180mm	97,99m <sup>2</sup>	0,00m	B25
2	180mm	305,38m <sup>2</sup>	0,00m	B25
3	180mm	178,13m <sup>2</sup>	0,00m	B25

## 1.2. Model konstrukcyjny



## 2. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

### 2.1. Zbrojenie zadane w płytach

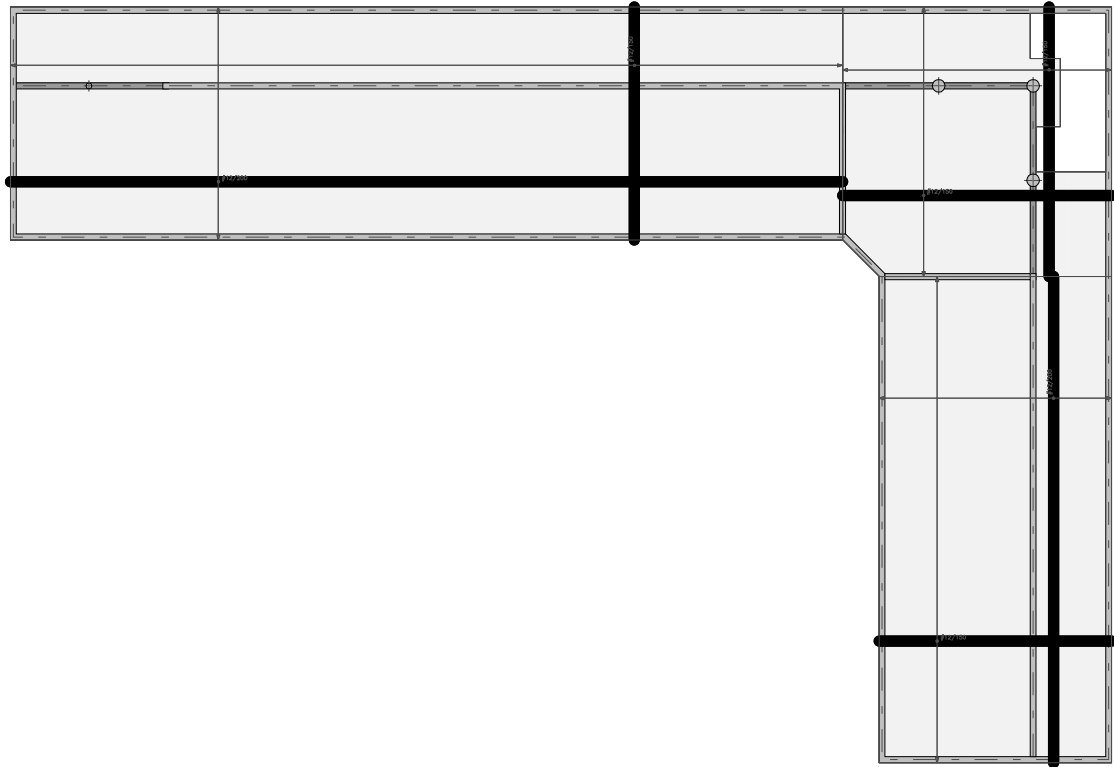
#### Zbrojenie dolne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#12/200	#12/150	20mm	0,00°	305,38m <sup>2</sup>
2	A-IIIN	#12/150	#12/150	20mm	0,00°	97,99m <sup>2</sup>
3	A-IIIN	#12/150	#12/200	20mm	0,00°	178,13m <sup>2</sup>

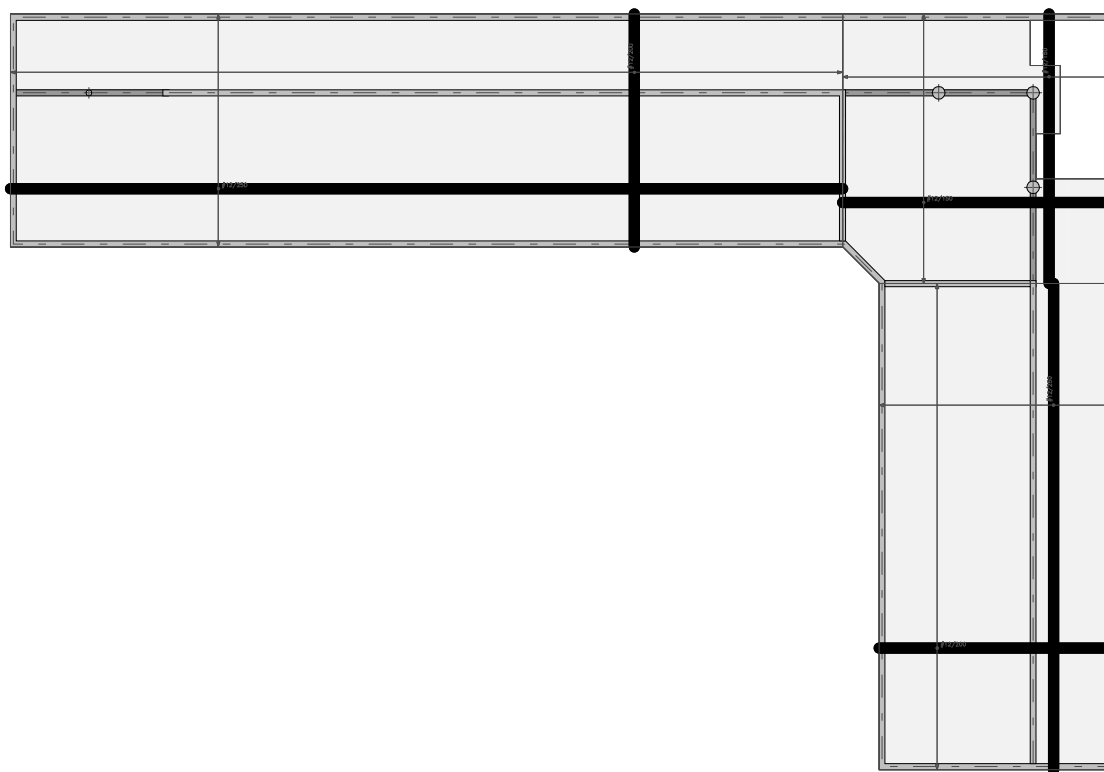
#### Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
4	A-IIIN	#12/200	#12/250	20mm	0,00°	178,13m <sup>2</sup>
5	A-IIIN	#12/250	#12/200	20mm	0,00°	305,38m <sup>2</sup>
6	A-IIIN	#12/150	#12/150	20mm	0,00°	97,99m <sup>2</sup>

## Zbrojenie dolne



## Zbrojenie górne



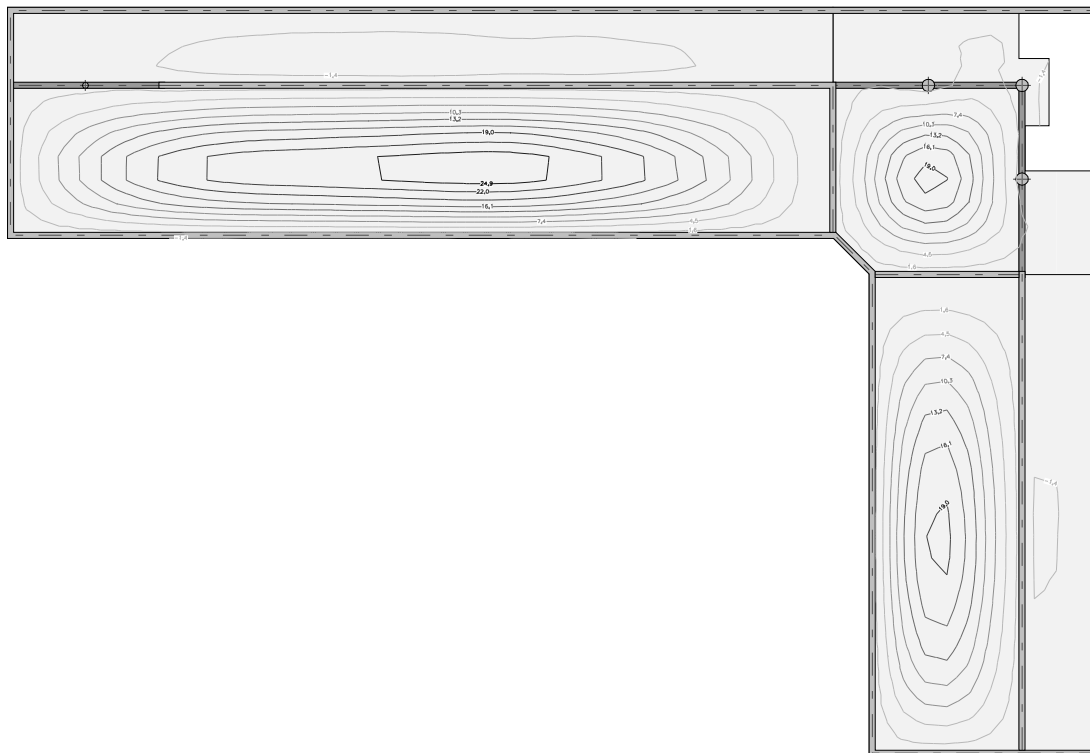
### 3. Analiza stanu granicznego użytkowości (wg PN-B-03264:2002)

#### 3.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, U) Skala rys. 1:300

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



## STROP NAD PARTEREM

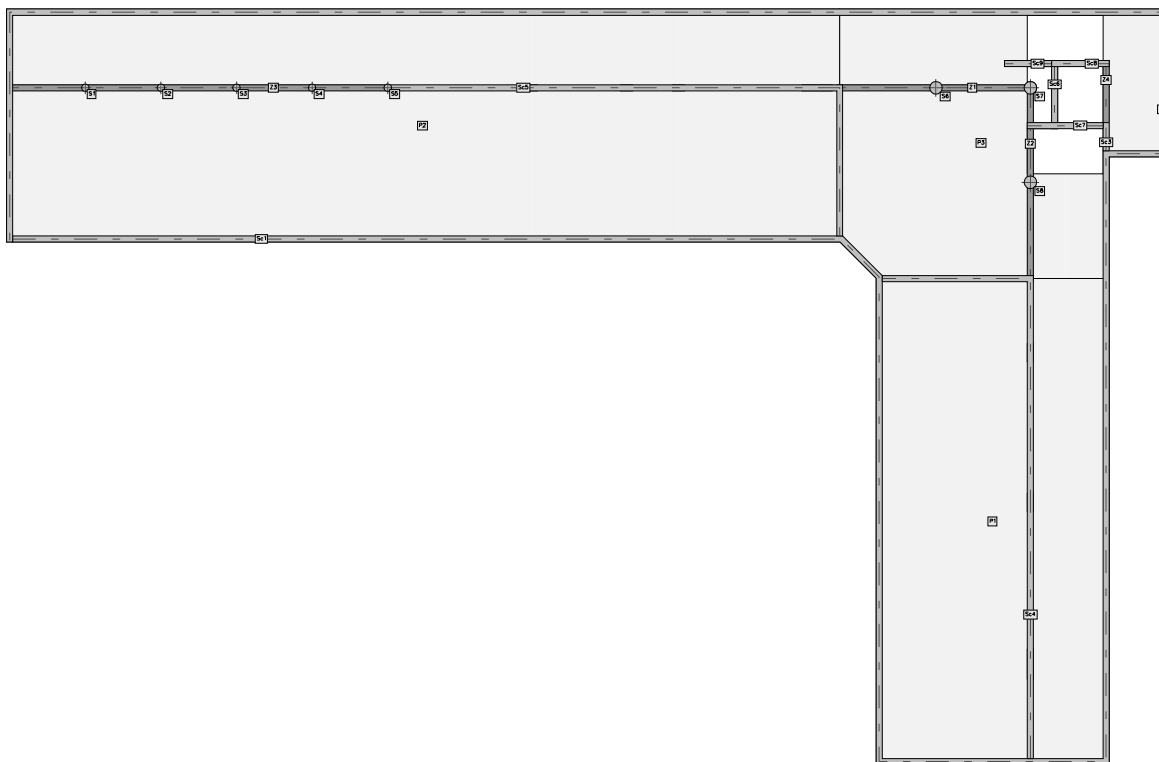
### 1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	180mm	177,50m <sup>2</sup>	0,00m	B25
2	180mm	304,75m <sup>2</sup>	0,00m	B25
3	180mm	109,33m <sup>2</sup>	0,00m	B20

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

## 1.2. Model konstrukcyjny



## 2. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

### 2.1. Zbrojenie zadane w płytach

#### Zbrojenie dolne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#12/200	#12/100	25mm	0,00°	304,75m <sup>2</sup>
2	A-IIIN	#12/100	#12/200	25mm	0,00°	177,50m <sup>2</sup>
3	A-IIIN	#12/150	#12/150	25mm	0,00°	109,33m <sup>2</sup>

#### Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
4	A-IIIN	#12/250	#12/200	20mm	0,00°	304,75m <sup>2</sup>
5	A-IIIN	#12/250	#12/200	20mm	0,00°	46,88m <sup>2</sup>
6	A-III	#12/200	#12/250	20mm	0,00°	177,50m <sup>2</sup>
7	A-IIIN	#16/167	#16/200	20mm	45,00°	7,91m <sup>2</sup>
8	A-IIIN	#16/250	-	20mm	0,00°	21,65m <sup>2</sup>
9	A-IIIN	#12/150	#12/200	20mm	0,00°	109,33m <sup>2</sup>
10	A-III	#12/200	#12/200	20mm	45,00°	2,88m <sup>2</sup>

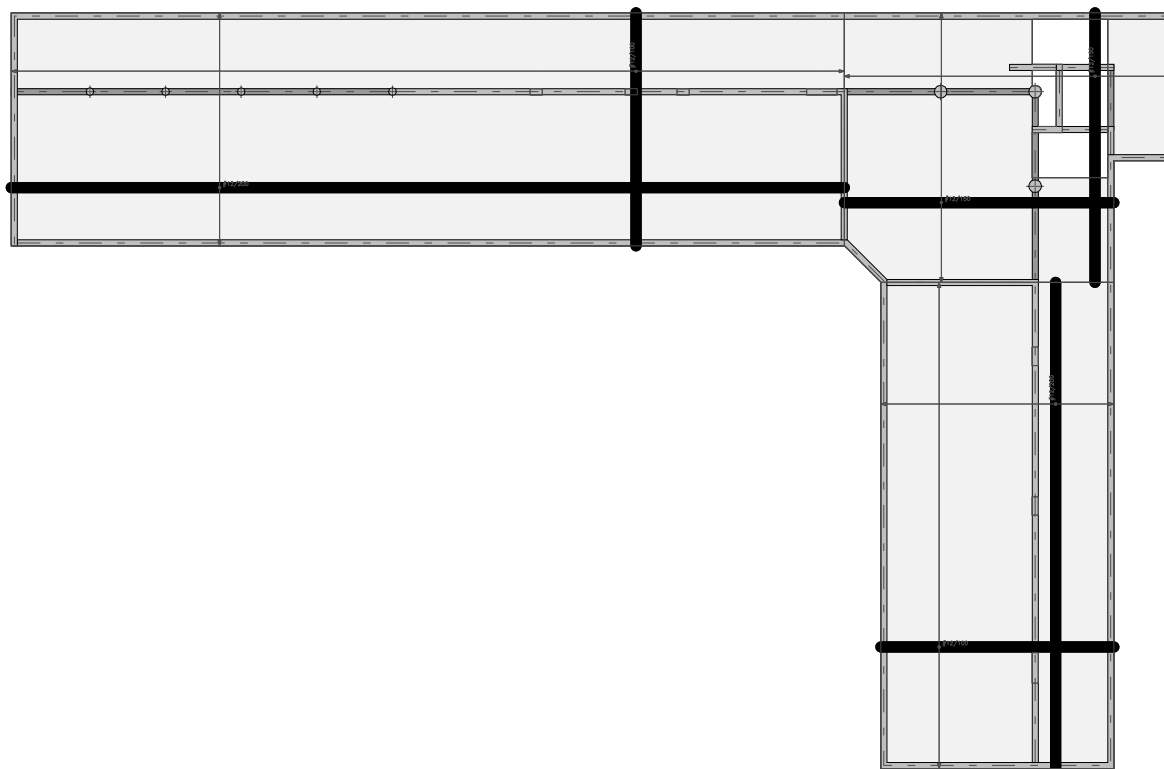
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

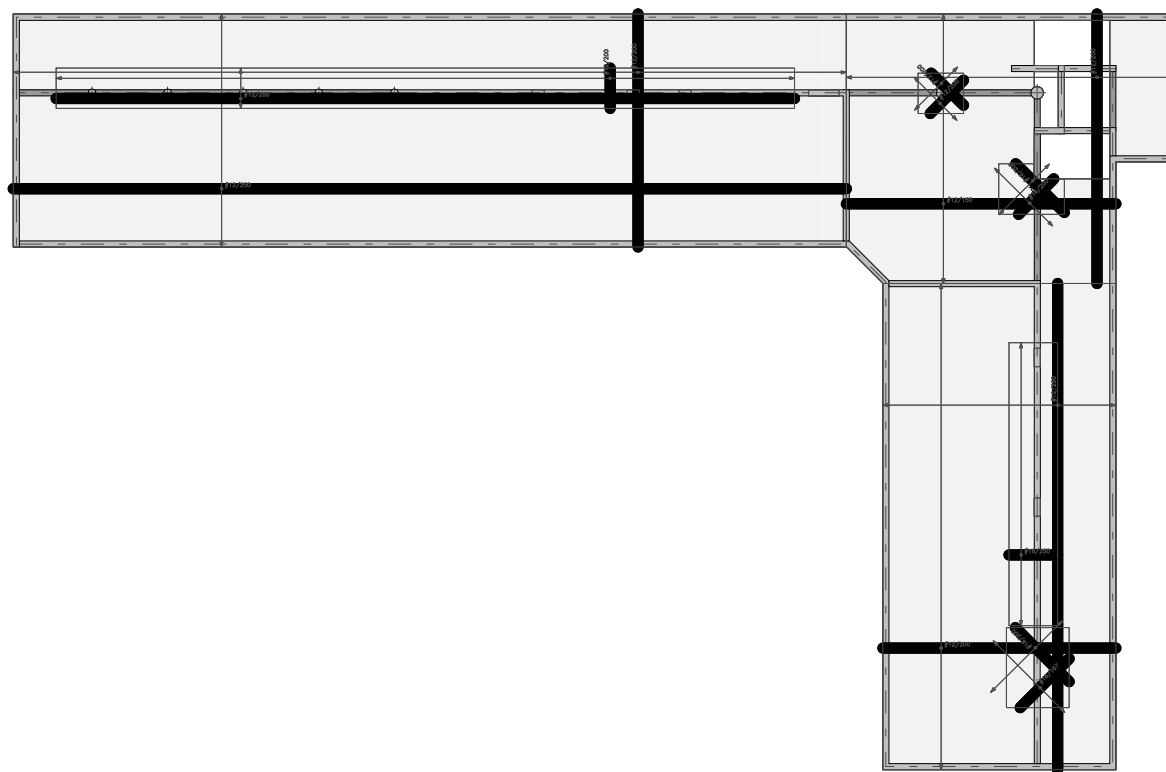
11	A-III	#16/200	#16/200	20mm	45,00°	4,48m <sup>2</sup>
----	-------	---------	---------	------	--------	--------------------

2.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



## Zbrojenie górne



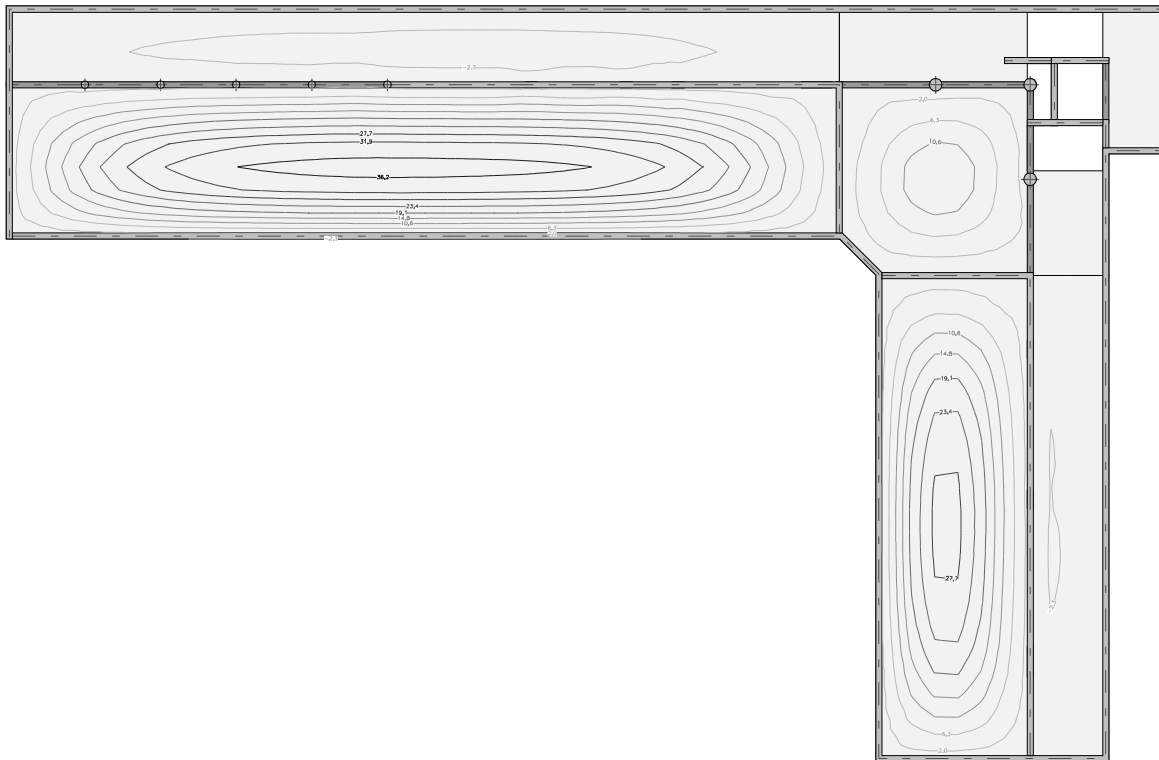
## 3. Analiza stanu granicznego użytkowości (wg PN-B-03264:2002)

### 3.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, U) Skala rys. 1:300

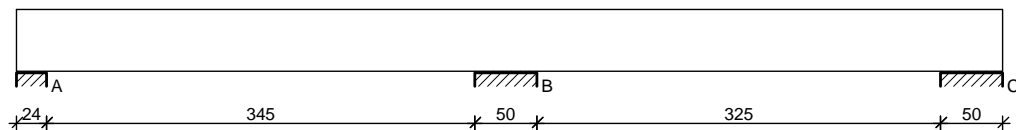
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

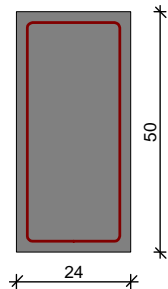


PODCIĄG P1.1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 50,0 \text{ cm}$

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

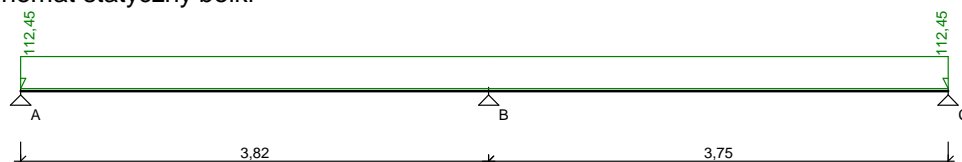
Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	81,50	1,10	--	89,65	cała belka
2.	ZMIENNE	15,00	1,30	--	19,50	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,50m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
Σ:		99,50	1,13		112,45	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

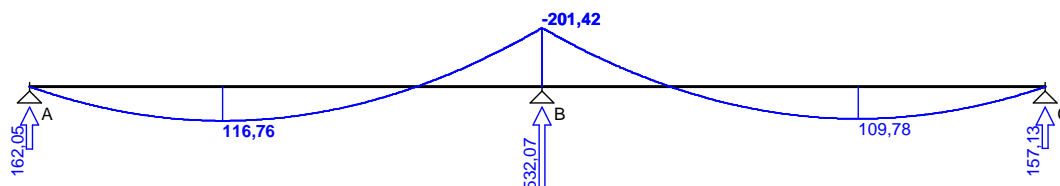
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

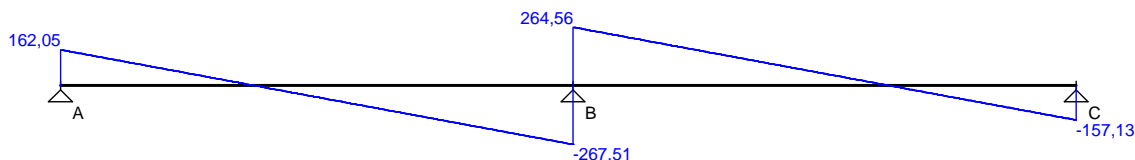
Momenty zginające [kNm]:



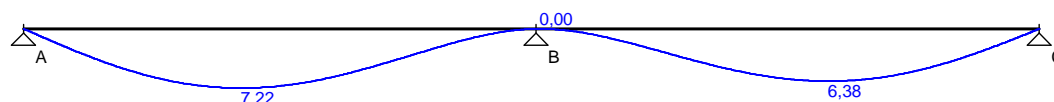
**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Siły poprzeczne [kN]:

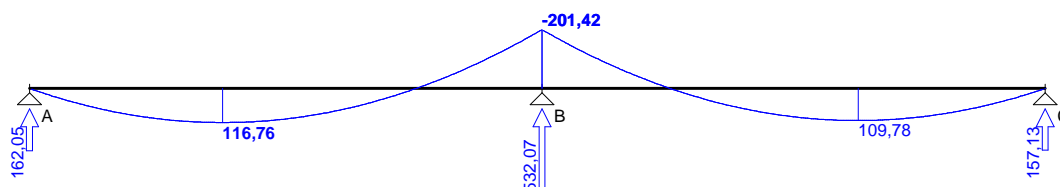


Ugięcia [mm]:

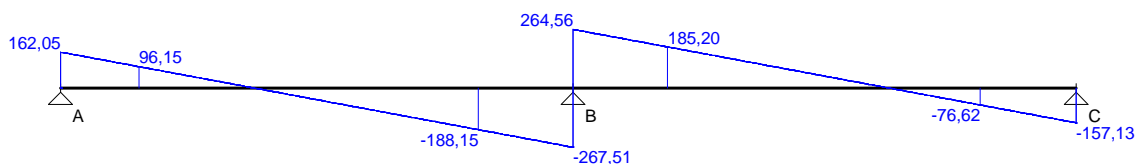


### Obwiednia sił wewnętrznych

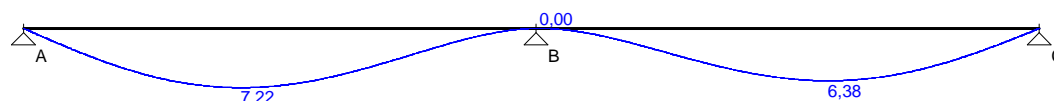
Momenty zginające [kNm]:



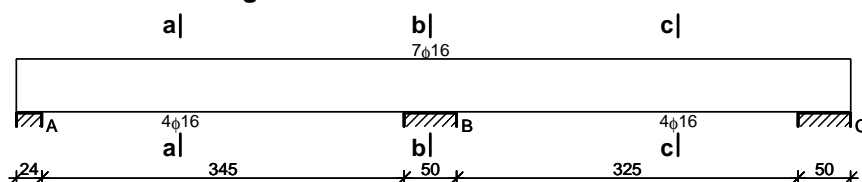
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 116,76 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 16$  o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,72\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 116,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 139,58 \text{ kNm}$  (83,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = (-)188,15 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co  $40 \text{ mm}$  na odcinku  $84,0 \text{ cm}$  przy lewej podporze i na odcinku  $156,0 \text{ cm}$  przy prawej podporze oraz co  $340 \text{ mm}$  na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = (-)188,15 \text{ kN} < V_{Rd3} = 220,33 \text{ kN}$  (85,4%)

SGU:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 103,32 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 103,32 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,245 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (81,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 7,22 \text{ mm} < a_{lim} = 3820/200 = 19,10 \text{ mm}$  (37,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 211,82 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,216 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (72,1%)

### Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)201,42 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 12,93 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **7 $\phi$ 16** o  $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,29\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)201,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 214,79 \text{ kNm}$  (93,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)178,23 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)178,23 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,219 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (73,0%)

### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 109,78 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4 $\phi$ 16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,72\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 109,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 139,58 \text{ kNm}$  (78,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 185,20 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi$ 6 co 40 mm** na odcinku 152,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 84,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 185,20 \text{ kN} < V_{Rd3} = 220,33 \text{ kN}$  (84,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 97,14 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 97,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,229 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (76,4%)

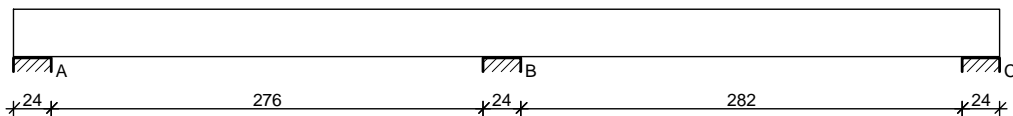
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6,38 \text{ mm} < a_{lim} = 3750/200 = 18,75 \text{ mm}$  (34,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 209,21 \text{ kN}$

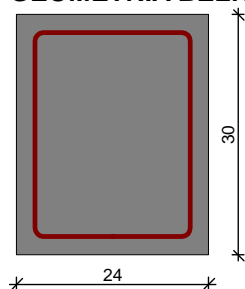
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,240 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (80,1%)

### PODCIĄG P1.2

#### SZKIC BELKI



#### GEOMETRIA BELKI



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 30,0$  cm

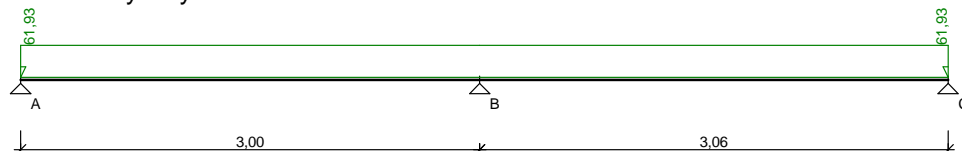
Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	28,50	1,10	--	31,35	cała belka
2.	ZMIENNE	22,00	1,30	--	28,60	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
$\Sigma$ :		52,30	1,18		61,93	

Schemat statyczny belki



**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

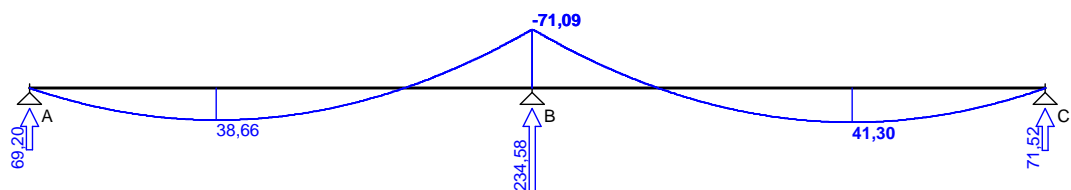
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

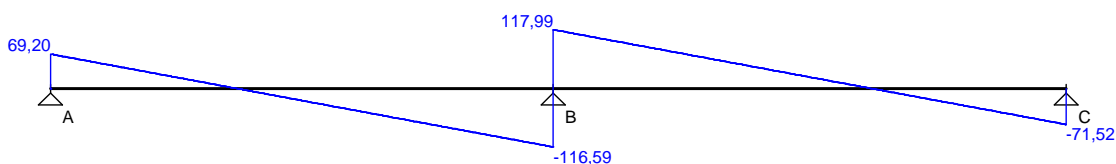
Momenty zginające [kNm]:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

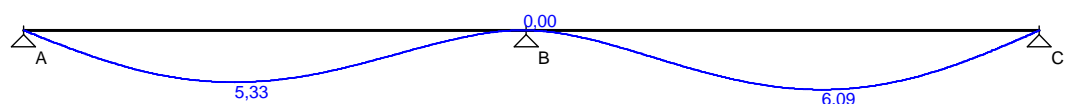
Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



Siły poprzeczne [kN]:

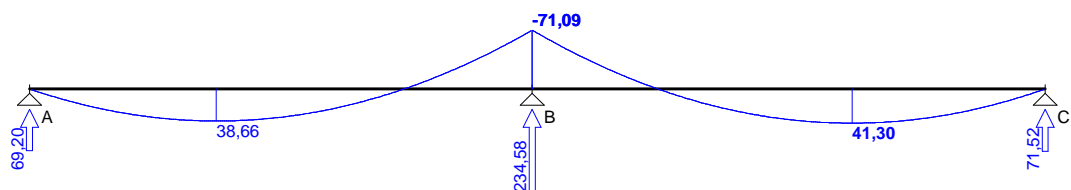


Ugięcia [mm]:

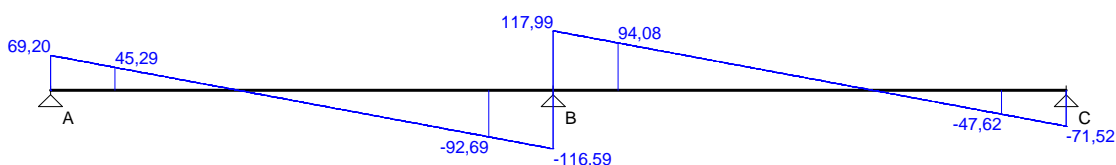


### Obwiednia sił wewnętrznych

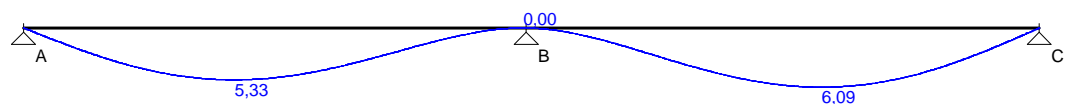
Momenty zginające [kNm]:



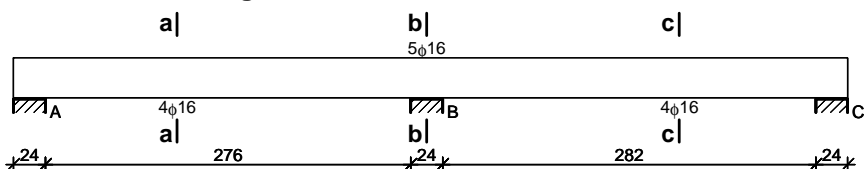
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 38,66$  kNm

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 16$  o  $A_s = 8,04$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 38,66$  kNm <  $M_{Rd} = 72,02$  kNm (53,7%)

Ścinanie:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)92,69 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6 \text{ co } 50 \text{ mm}$  na odcinku  $100,0 \text{ cm}$  przy prawej podporze oraz co  $190 \text{ mm}$  na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)92,69 \text{ kN} < V_{Rd3} = 102,89 \text{ kN} \quad (90,1\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 32,65 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 32,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,115 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (38,2\%)$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 5,33 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm} \quad (35,6\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 92,18 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,188 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (62,6\%)$

### Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)71,09 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą  $5\phi 16$  o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,57\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)71,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 84,46 \text{ kNm} \quad (84,2\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)60,04 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)60,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,161 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (53,5\%)$

### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 41,30 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 16$  o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 41,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 72,02 \text{ kNm} \quad (57,3\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 94,08 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6 \text{ co } 50 \text{ mm}$  na odcinku  $105,0 \text{ cm}$  przy lewej podporze oraz co  $190 \text{ mm}$  na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 94,08 \text{ kN} < V_{Rd3} = 102,89 \text{ kN} \quad (91,4\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 34,88 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 34,88 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,123 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (41,0\%)$

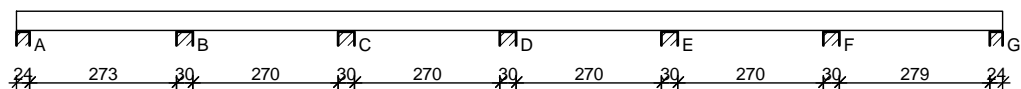
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6,09 \text{ mm} < a_{lim} = 3060/200 = 15,30 \text{ mm} \quad (39,8\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 93,36 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,193 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (64,2\%)$

## PODCIĄG P0.1

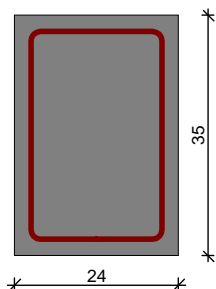
### SZKIC BELKI



### GEOMETRIA BELKI

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 35,0$  cm

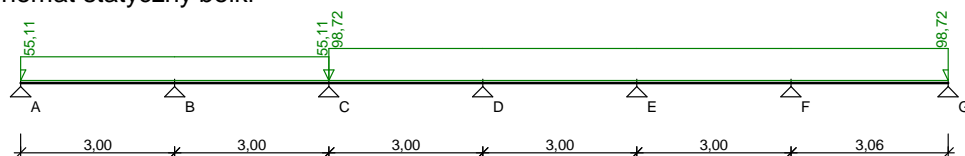
Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	35,00	1,10	--	38,50	cała belka
2.	ZMIENNE	11,00	1,30	--	14,30	cała belka
3.	STAŁE OD STROPU NAD 1 PIĘTREM	28,50	1,10	--	31,35	przęsło C-D
4.	ZMIENNE OD STROPU NAD 1 PIĘTREM	8,76	1,40	--	12,26	przęsło C-D
5.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m3]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
6.		28,50	1,10	--	31,35	przęsło D-E
7.		8,76	1,40	--	12,26	przęsło D-E
8.		28,50	1,10	--	31,35	przęsło E-F
9.		8,76	1,40	--	12,26	przęsło E-F
10.		28,50	1,10	--	31,35	przęsło F-G
11.		8,76	1,40	--	12,26	przęsło F-G
$\Sigma$ :		197,14	1,16		229,57	

Schemat statyczny belki



**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 8$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

$$\cot \theta = 2,00$$

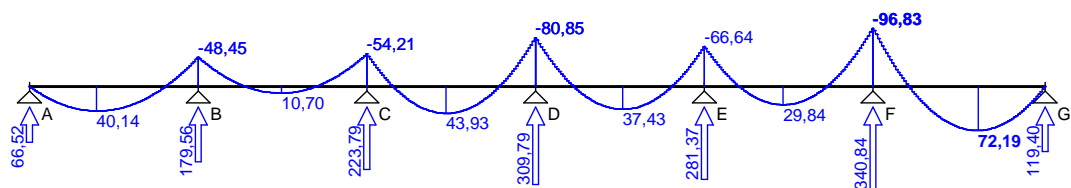
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

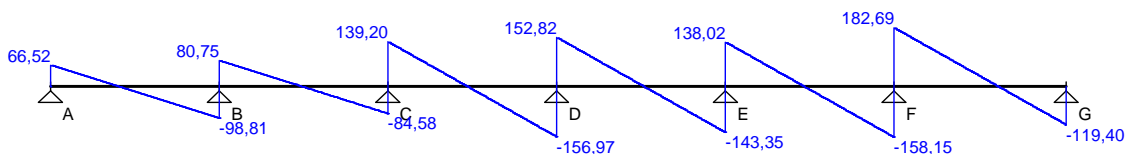
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

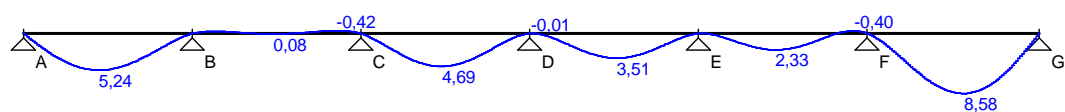
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

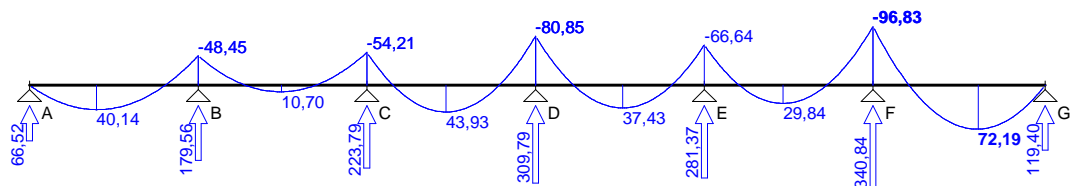


Ugięcia [mm]:



## Obwiednia sił wewnętrznych

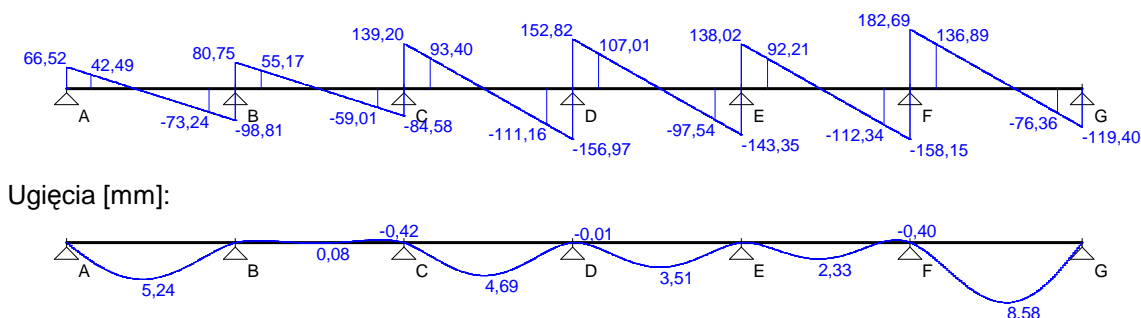
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



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

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
	4φ16		4φ16		5φ16		4φ16		5φ16	
A	B	C	D	E	F	G				
5φ12	3φ12	5φ12	5φ12	4φ12	6φ12					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
273	270	270	270	270	270	270	270	270	279	

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 40,14 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5φ12** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,75\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 40,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 66,24 \text{ kNm}$  (60,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)73,24 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 130 mm** na odcinku 78,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)73,24 \text{ kN} < V_{Rd3} = 83,04 \text{ kN}$  (88,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 35,00 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 35,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (52,9%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 5,24 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$  (34,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 79,05 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,283 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (94,2%)

**Podpora B:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)48,45 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4φ16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,07\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)48,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 88,24 \text{ kNm}$  (54,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)42,36 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)42,36 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,133 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (44,3%)

**Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 10,70 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ12** o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,45\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 10,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 41,86 \text{ kNm}$  (25,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)59,01 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 150 mm** na odcinku 60,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)59,01 \text{ kN} < V_{Rd3} = 71,97 \text{ kN}$  (82,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 9,45 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)47,01 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)47,01 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,42 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$  (2,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 66,48 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,266 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (88,7%)

### Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)54,21 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą 4φ16 o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,07\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)54,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 88,24 \text{ kNm}$  (61,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)47,01 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)47,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (49,5%)

### Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 43,93 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem 5φ12 o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,75\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 43,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 66,24 \text{ kNm}$  (66,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)111,16 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi 4φ8 co 80 mm na odcinku 80,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 96,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)111,16 \text{ kN} < V_{Rd3} = 134,95 \text{ kN}$  (82,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 37,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 37,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,173 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (57,7%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 4,69 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$  (31,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 122,85 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,258 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (86,2%)

### Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)80,85 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą 5φ16 o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,33\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)80,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 104,72 \text{ kNm}$  (77,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)69,87 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)69,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (55,0%)

### Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 37,43 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem 5φ12 o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,75\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 37,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 66,24 \text{ kNm}$  (56,5%)

Ścinanie:

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 107,01 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 8 \text{ co } 80 \text{ mm}$  na odcinku 96,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 80,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 107,01 \text{ kN} < V_{Rd3} = 134,95 \text{ kN} \quad (79,3\%)$

**SGU:**

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 32,38 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 32,38 \text{ kNm}$

**Szerokość rys prostopadłych:**  $w_k = 0,145 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (48,5\%)$

**Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :**  $a(M_{Sk,lt}) = 3,51 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm} \quad (23,4\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 119,31 \text{ kN}$

**Szerokość rys ukośnych:**  $w_k = 0,268 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (89,3\%)$

**Podpora E:**

**Zginanie:** (przekrój **h-h**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)66,64 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą  $4\phi 16$  o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,07\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)66,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 88,24 \text{ kNm} \quad (75,5\%)$

**SGU:**

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)57,63 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)57,63 \text{ kNm}$

**Szerokość rys prostopadłych:**  $w_k = 0,184 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (61,2\%)$

**Przęsło E - F:**

**Zginanie:** (przekrój **i-i**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 29,84 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,60\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 29,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,40 \text{ kNm} \quad (54,8\%)$

**Ścinanie:**

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)112,34 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 8 \text{ co } 80 \text{ mm}$  na odcinku 80,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 96,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = (-)112,34 \text{ kN} < V_{Rd3} = 134,95 \text{ kN} \quad (83,2\%)$

**SGU:**

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 25,80 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 25,80 \text{ kNm}$

**Szerokość rys prostopadłych:**  $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (52,0\%)$

**Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :**  $a(M_{Sk,lt}) = 2,33 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm} \quad (15,5\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 123,92 \text{ kN}$

**Szerokość rys ukośnych:**  $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (87,7\%)$

**Podpora F:**

**Zginanie:** (przekrój **j-j**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)96,83 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 9,06 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $5\phi 16$  o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,33\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)96,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 104,72 \text{ kNm} \quad (92,5\%)$

**SGU:**

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)83,72 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)83,72 \text{ kNm}$

**Szerokość rys prostopadłych:**  $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (66,1\%)$

**Przęsło F - G:**

**Zginanie:** (przekrój **k-k**)

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 72,19 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,25 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $6\phi 12$  o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,89\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 72,19 \text{ kNm} < M_{Rd} = 77,37 \text{ kNm}$  (93,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 136,89 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co  $70 \text{ mm}$  na odcinku  $119,0 \text{ cm}$  przy lewej podporze i na odcinku  $63,0 \text{ cm}$  przy prawej podporze oraz co  $230 \text{ mm}$  na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 136,89 \text{ kN} < V_{Rd3} = 154,23 \text{ kN}$  (88,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 62,42 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 62,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (75,3%)

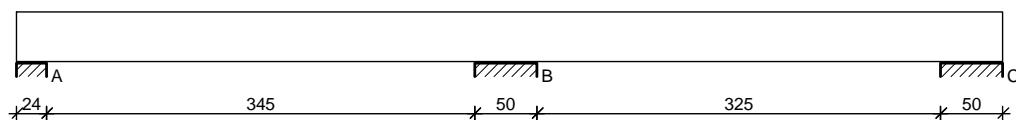
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 8,58 \text{ mm} < a_{lim} = 3060/200 = 15,30 \text{ mm}$  (56,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 145,15 \text{ kN}$

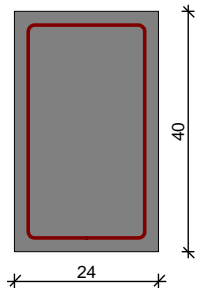
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,276 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (92,2%)

## PODCIĄG P0.2

### SZKIC BELKI



### GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 40,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

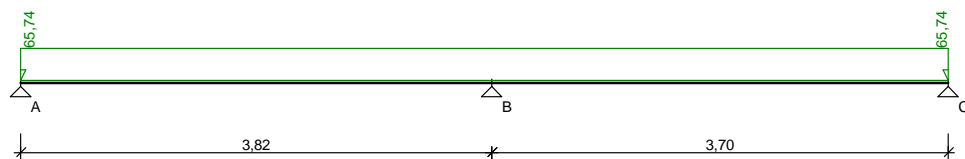
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	42,00	1,10	--	46,20	cała belka
2.	ZMIENNE	13,00	1,30	--	16,90	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m3]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
$\Sigma$ :		57,40	1,15		65,74	

Schemat statyczny belki

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16 \text{ mm}$

### Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

### Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

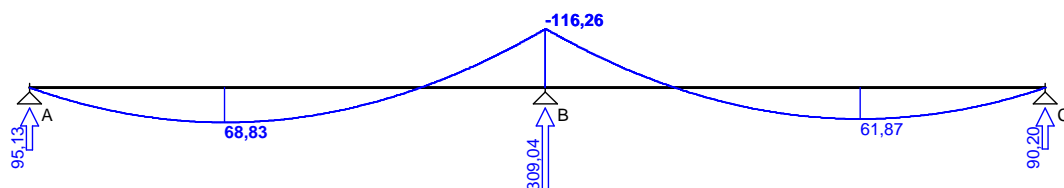
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

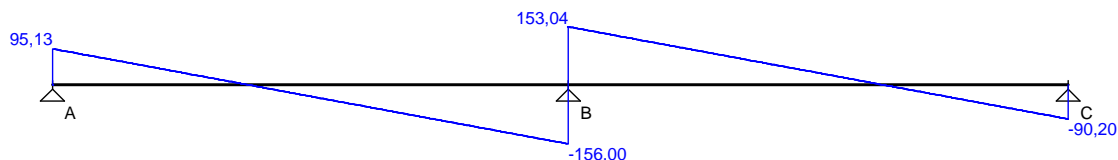
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

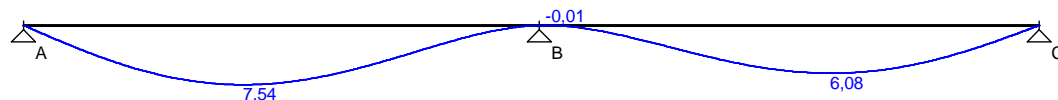
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

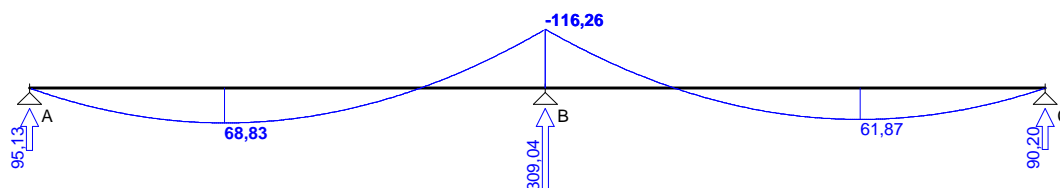


## Obwiednia sił wewnętrznych

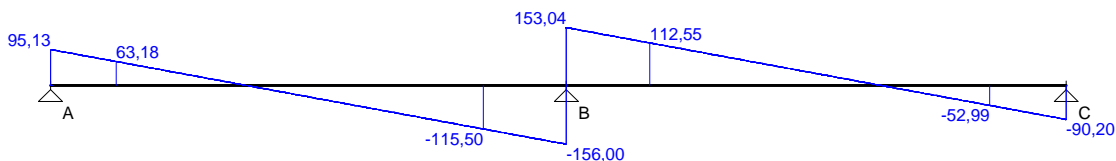
Momenty zginające [kNm]:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

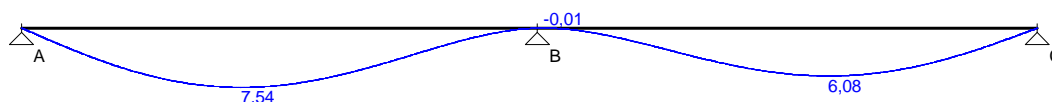
Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



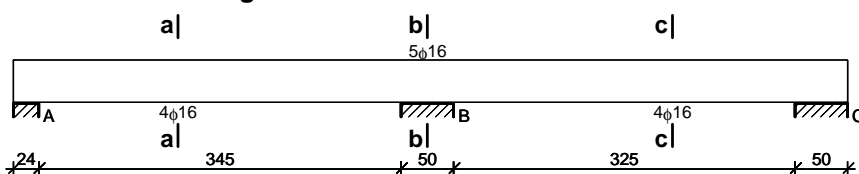
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 68,83$  kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o  $A_s = 8,04$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,92\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 68,83$  kNm  $< M_{Rd} = 105,80$  kNm (65,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)115,50$  kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 70,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 125,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)115,50$  kN  $< V_{Rd3} = 141,57$  kN (81,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 60,09$  kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 60,09$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,171$  mm  $< w_{lim} = 0,3$  mm (57,1%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 7,54$  mm  $< a_{lim} = 3820/200 = 19,10$  mm (39,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 121,85$  kN

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,173$  mm  $< w_{lim} = 0,3$  mm (57,8%)

**Podpora B:**

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)116,26$  kNm

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 9,02$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **5φ16** o  $A_s = 10,05$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,14\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)116,26$  kNm  $< M_{Rd} = 126,68$  kNm (91,8%)

SGU:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)101,51 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)101,51 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,215 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (71,6%)

**Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 61,87 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 16$  o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,92\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 61,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 105,80 \text{ kNm}$  (58,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 112,55 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co  $50 \text{ mm}$  na odcinku  $120,0 \text{ cm}$  przy lewej podporze oraz co  $270 \text{ mm}$  na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 112,55 \text{ kN} < V_{Rd3} = 141,57 \text{ kN}$  (79,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 54,03 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 54,03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,153 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (51,0%)

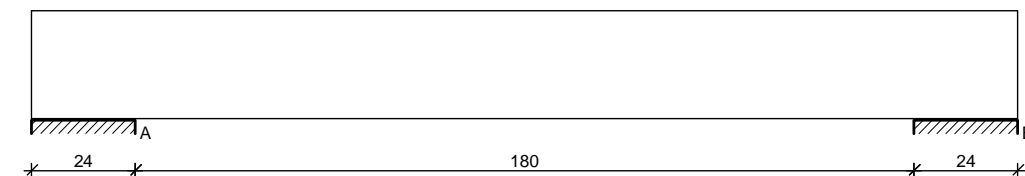
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6,08 \text{ mm} < a_{lim} = 3700/200 = 18,50 \text{ mm}$  (32,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 119,27 \text{ kN}$

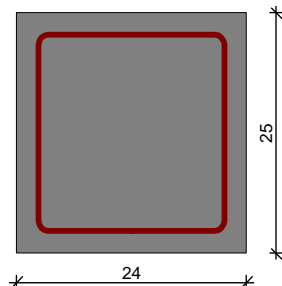
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (55,3%)

**NO2.1**

**SZKIC BELKI**



**GEOMETRIA BELKI**



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

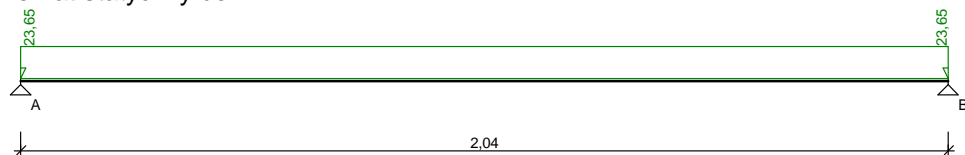
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	20,00	1,10	--	22,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Σ: 21,50 1,10 23,65

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

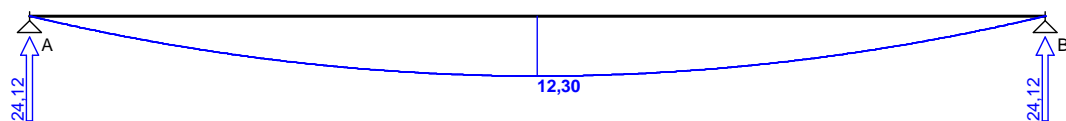
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

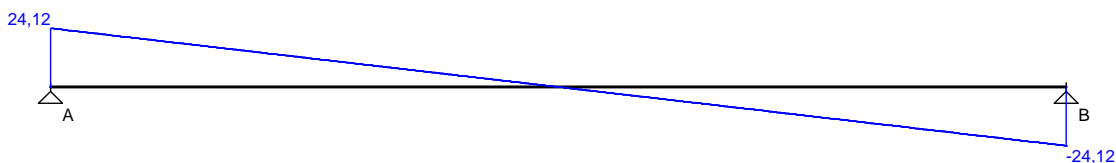
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

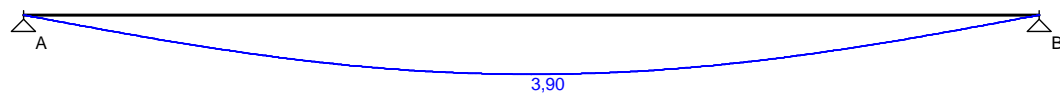
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

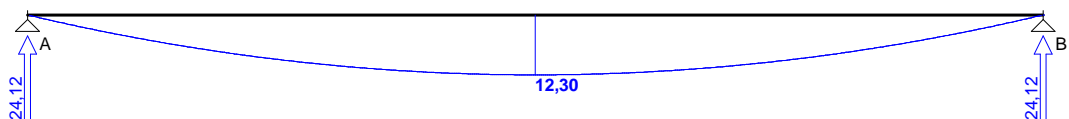


## Obwiednia sił wewnętrznych

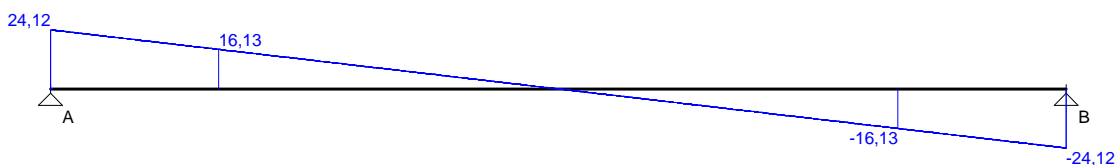
Momenty zginające [kNm]:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

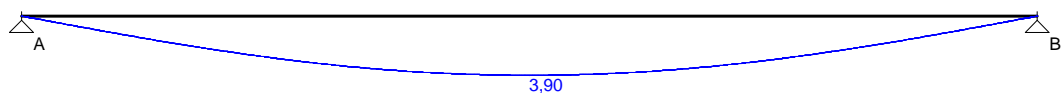
Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



Siły poprzeczne [kN]:

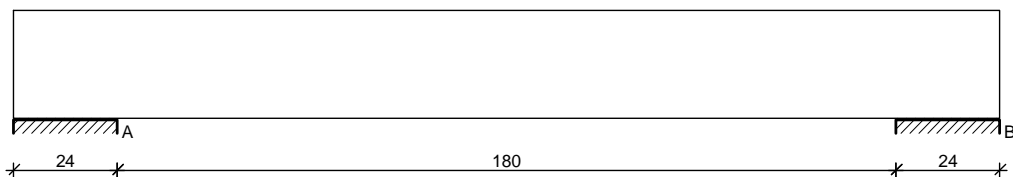


Ugięcia [mm]:

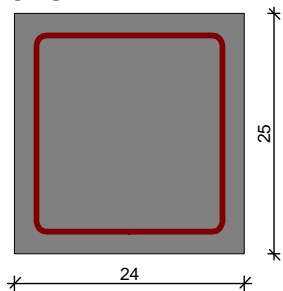


ND2.1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 25,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

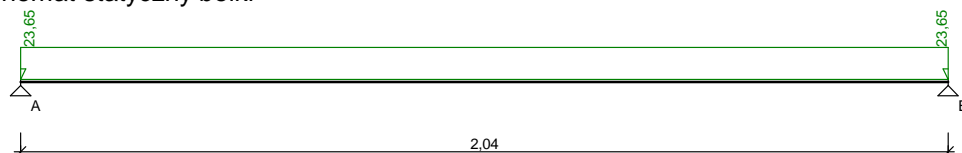
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	20,00	1,10	--	22,00	cała belka

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

2. Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ:	21,50	1,10		23,65	

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

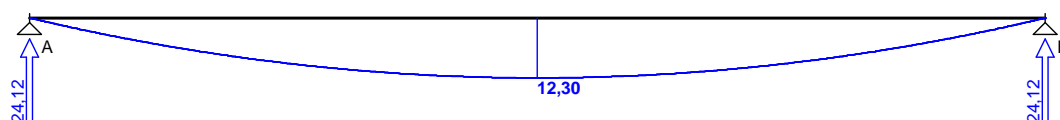
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

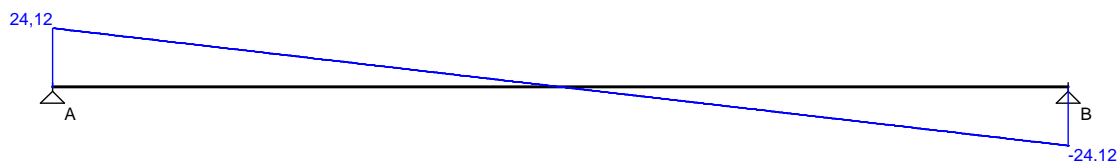
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

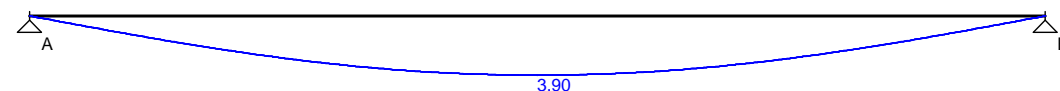
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

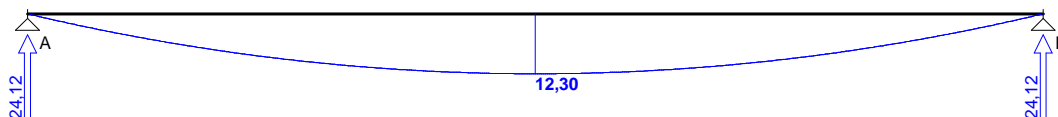


## Obwiednia sił wewnętrznych

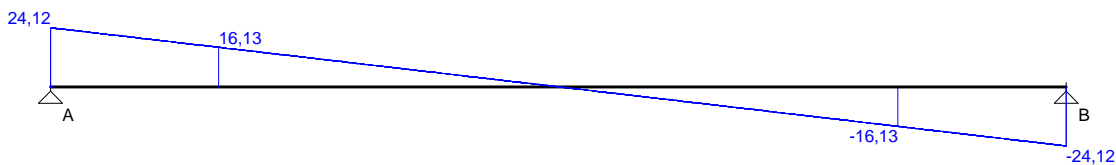
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

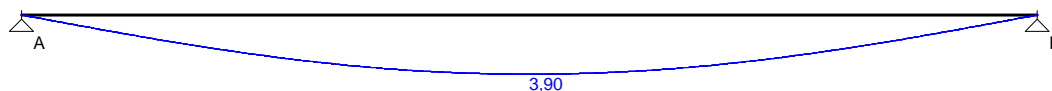
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

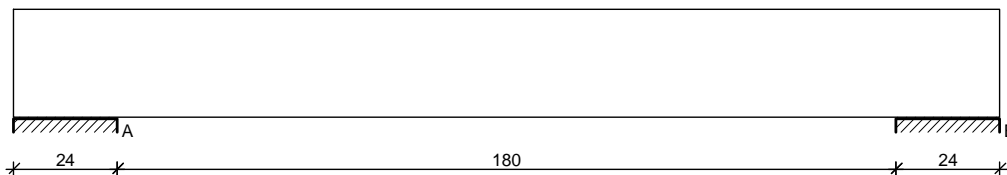


Ugięcia [mm]:

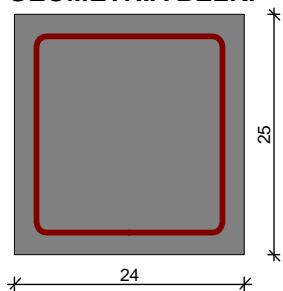


NO1.1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 25,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

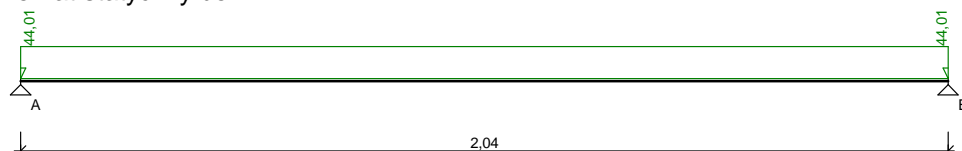
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	30,00	1,10	--	33,00	cała belka
2.	ZMIENNE	7,20	1,30	--	9,36	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		38,70	1,14		44,01	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (B500SP)**  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

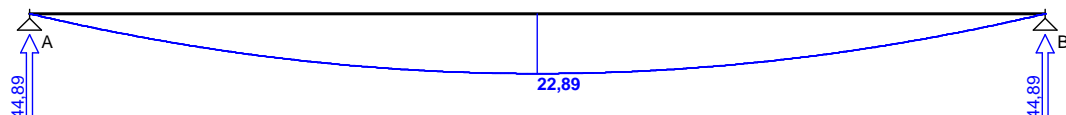
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

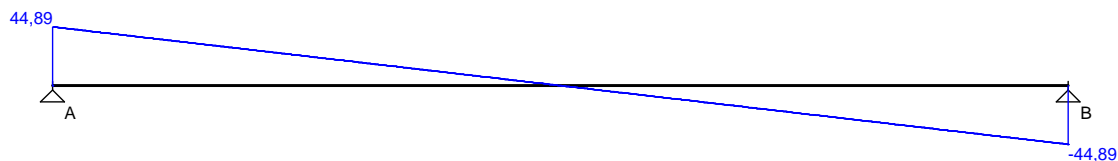
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



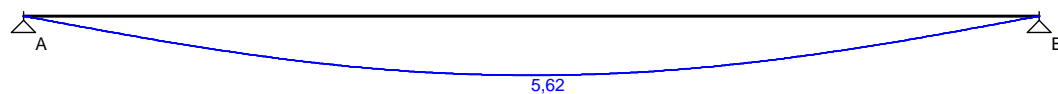
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

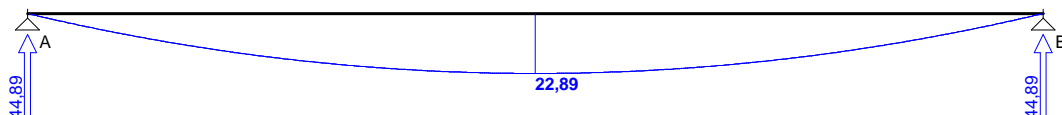
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

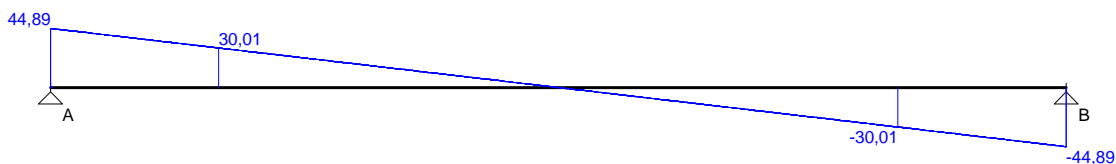


**Obwiednia sił wewnętrznych**

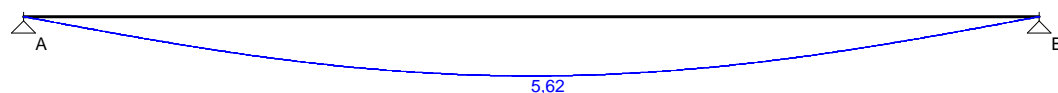
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

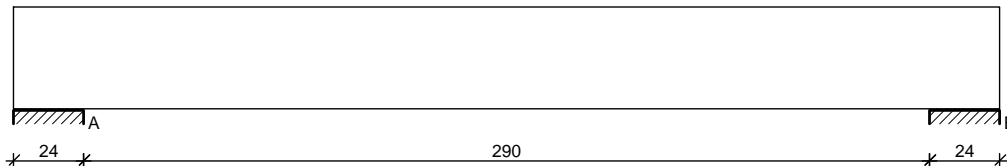


Ugięcia [mm]:

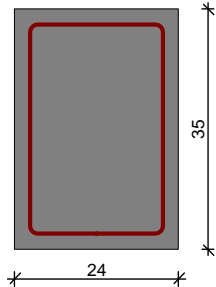


**NO1.2**

**SZKIC BELKI**



**GEOMETRIA BELKI**



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 35,0 \text{ cm}$

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

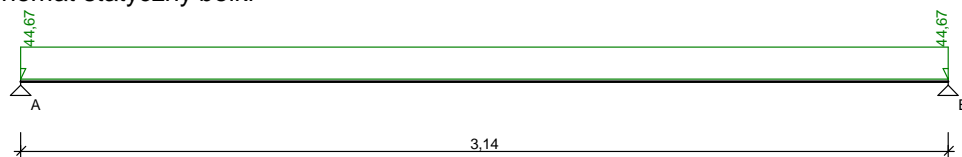
Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	30,00	1,10	--	33,00	cała belka
2.	ZMIENNE	7,20	1,30	--	9,36	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ:		39,30	1,14		44,67	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

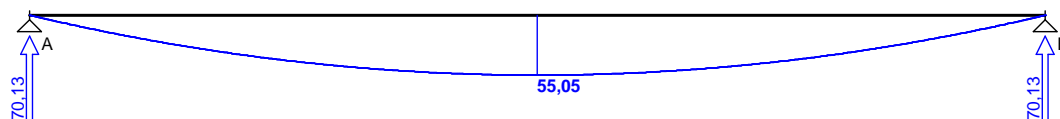
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

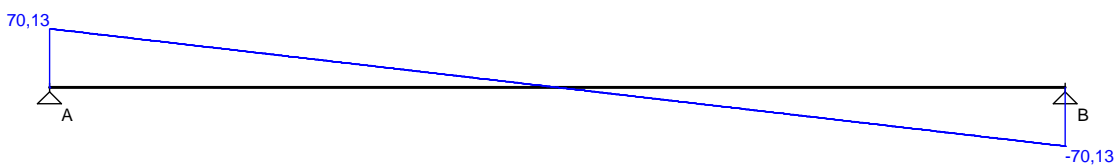
Momenty zginające [kNm]:



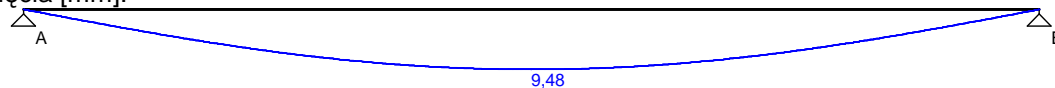
Siły poprzeczne [kN]:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

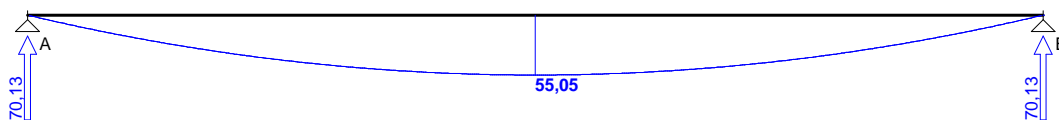


Ugięcia [mm]:

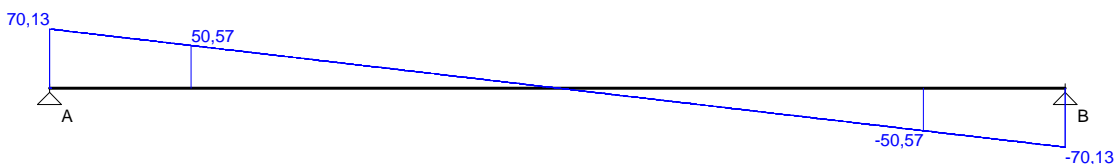


### Obwiednia sił wewnętrznych

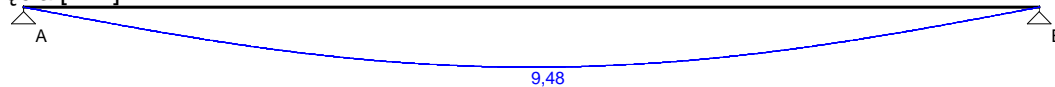
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

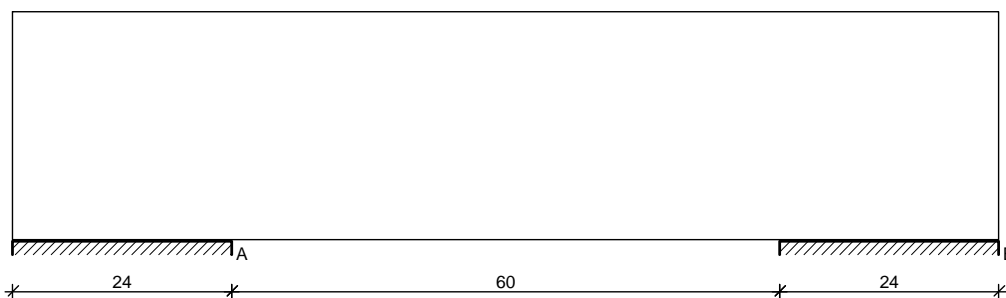


Ugięcia [mm]:



### NO1.3

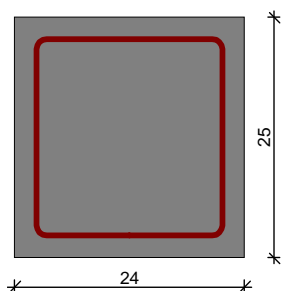
#### SZKIC BELKI



#### GEOMETRIA BELKI

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

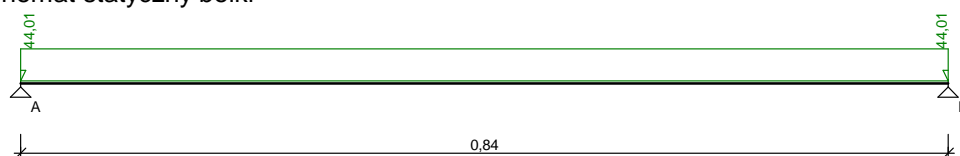
Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	30,00	1,10	--	33,00	cała belka
2.	ZMIENNE	7,20	1,30	--	9,36	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		38,70	1,14		44,01	

Schemat statyczny belki



**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (B500SP)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

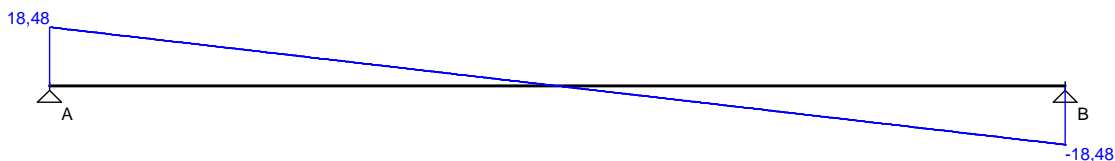
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

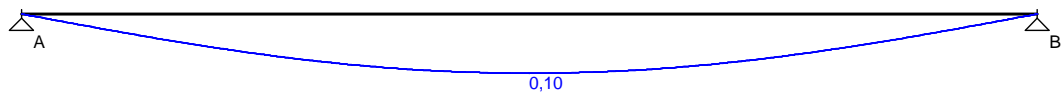
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

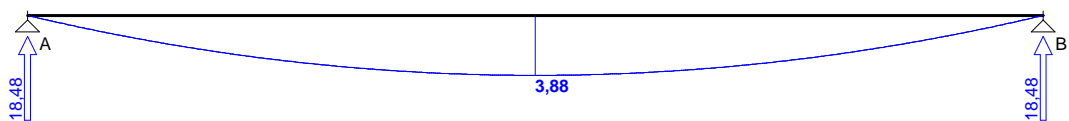


Ugięcia [mm]:

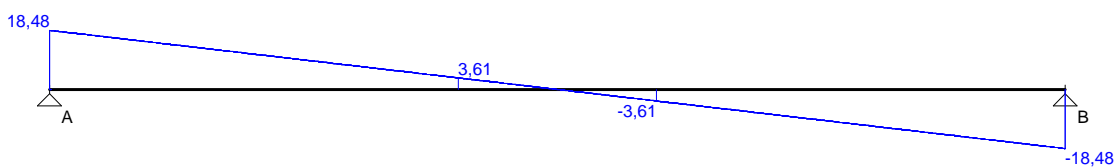


## Obwiednia sił wewnętrznych

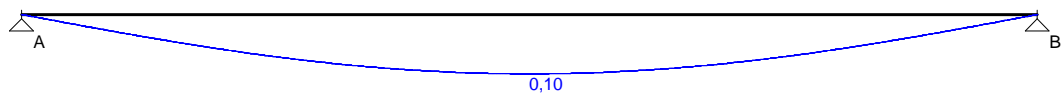
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

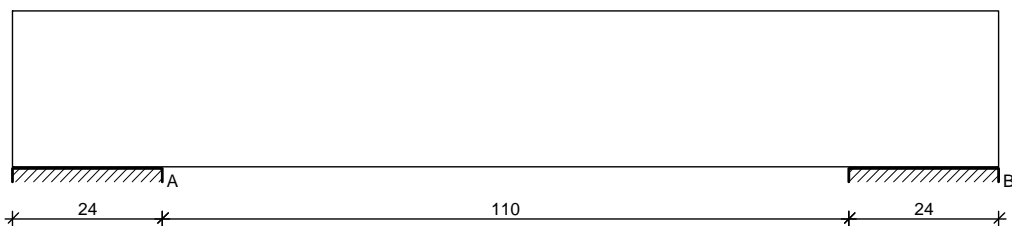


Ugięcia [mm]:



## ND1.1

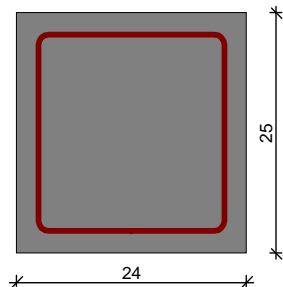
### SZKIC BELKI



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

### GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

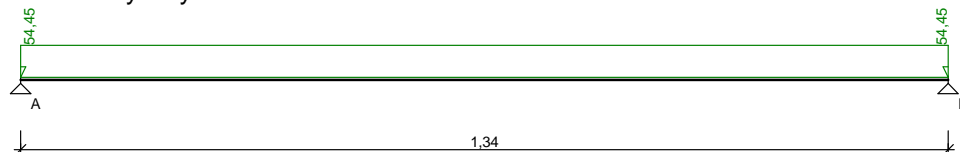
Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	35,00	1,10	--	38,50	cała belka
2.	ZMIENNE	11,00	1,30	--	14,30	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		47,50	1,15		54,45	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (B500SP)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

$\cot \theta = 2,00$

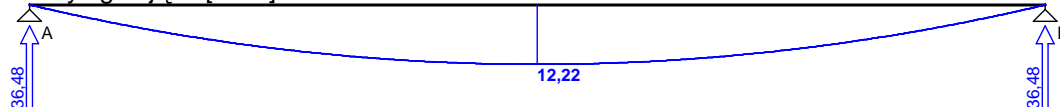
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

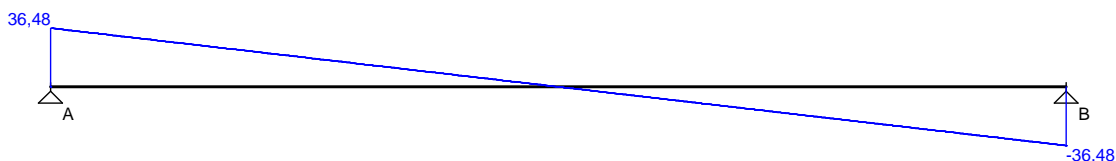
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

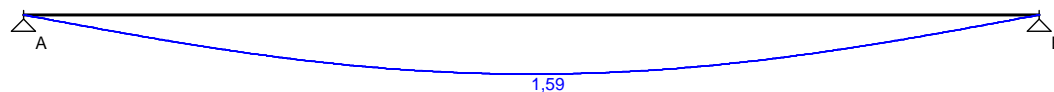
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

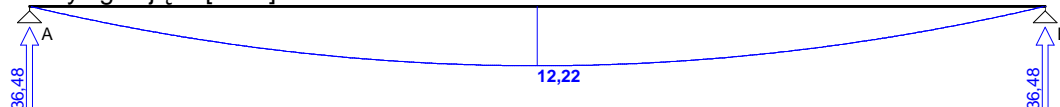


Ugięcia [mm]:

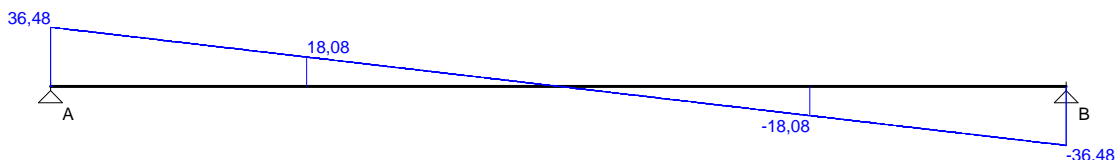


### Obwiednia sił wewnętrznych

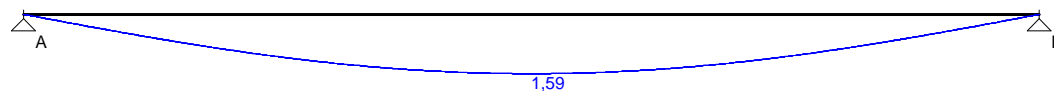
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

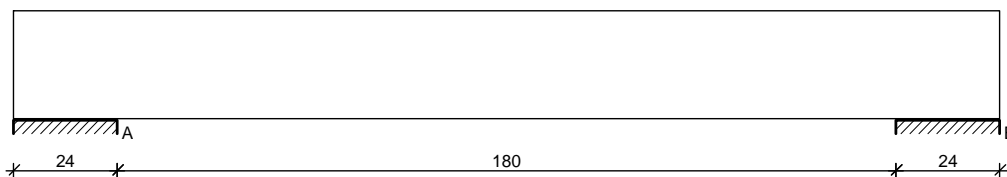


Ugięcia [mm]:



NO0.1

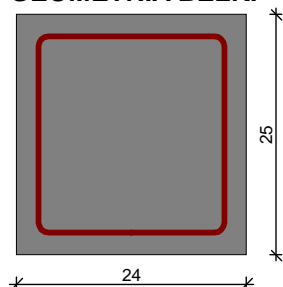
### SZKIC BELKI



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

### GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 25,0$  cm

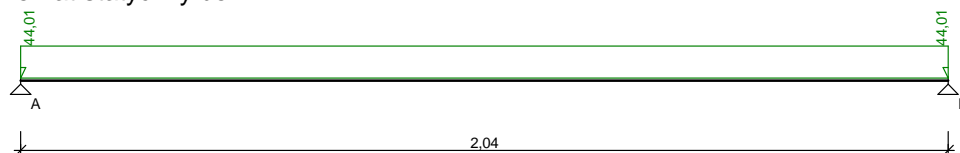
Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	30,00	1,10	--	33,00	cała belka
2.	ZMIENNE	7,20	1,30	--	9,36	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		38,70	1,14		44,01	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

$\cot \theta = 2,00$

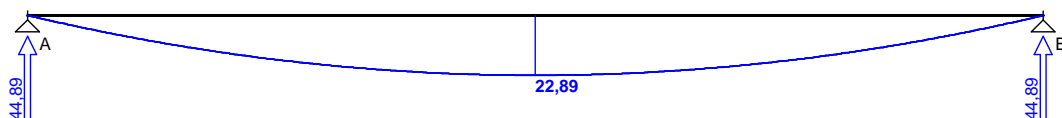
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

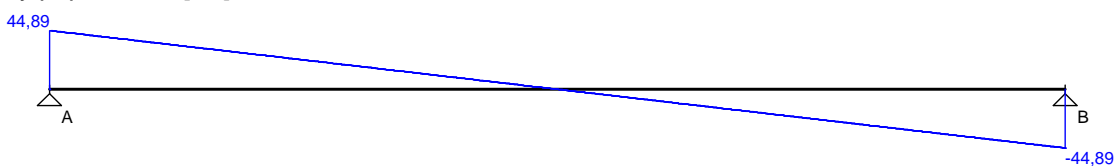
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

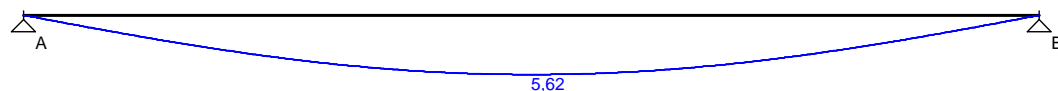
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

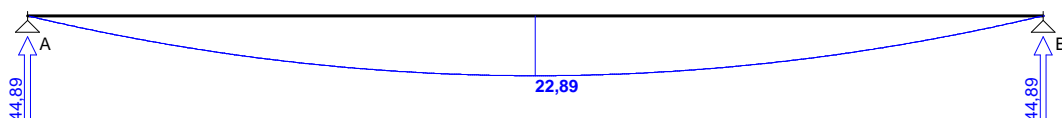


Ugięcia [mm]:

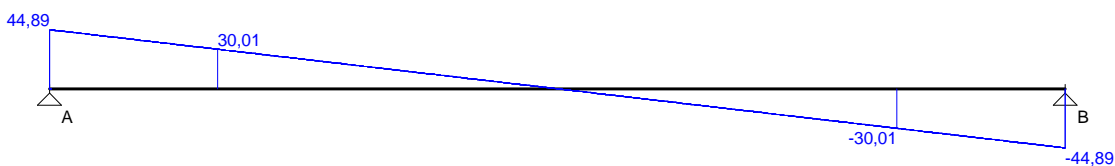


### Obwiednia sił wewnętrznych

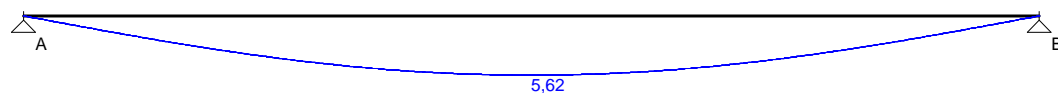
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

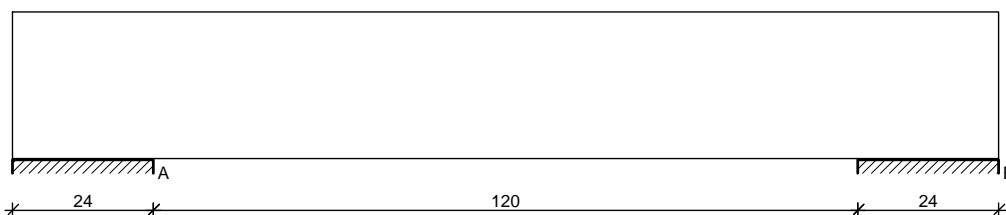


Ugięcia [mm]:



NO0.2

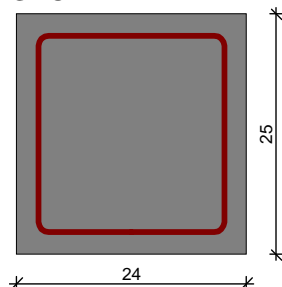
### SZKIC BELKI



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 25,0$  cm

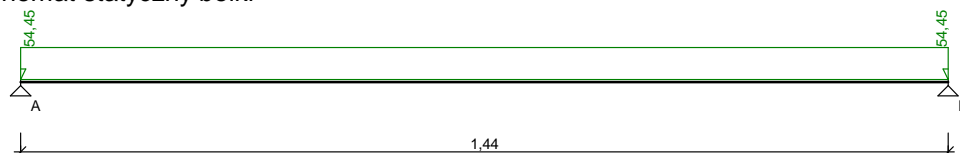
Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

#### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	35,00	1,10	--	38,50	cała belka
2.	ZMIENNE	11,00	1,30	--	14,30	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		47,50	1,15		54,45	

#### Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

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

#### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

#### Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

#### Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

### ZAŁOŻENIA

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

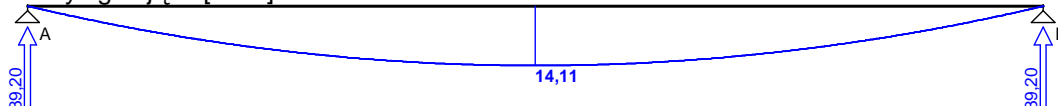
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

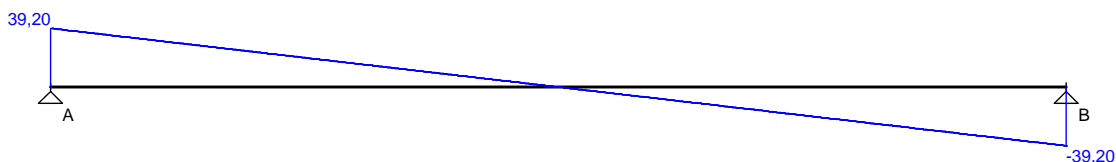
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

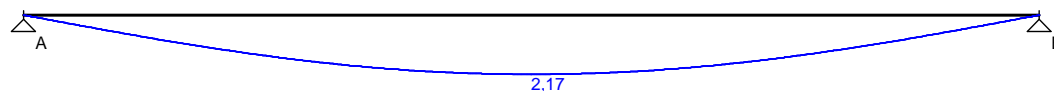
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

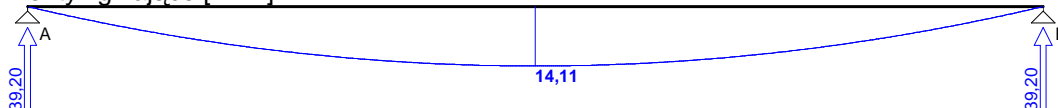


Ugięcia [mm]:

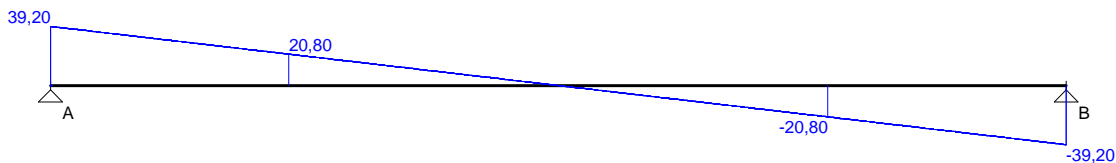


**Obwiednia sił wewnętrznych**

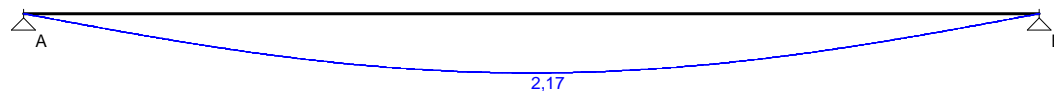
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

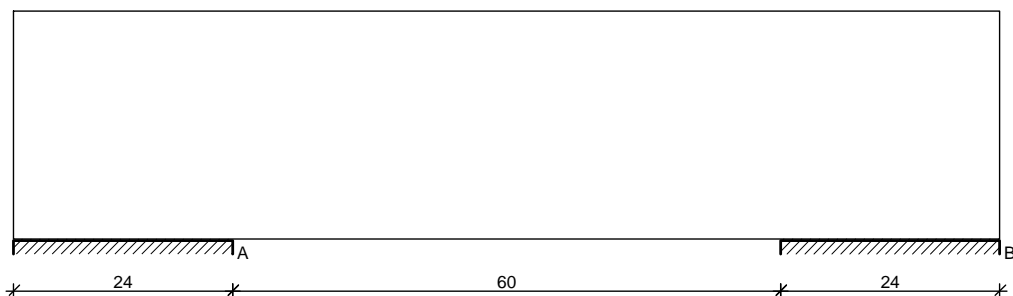


**NO0.3**

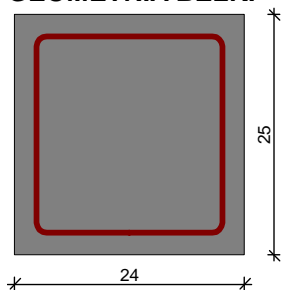
**SZKIC BELKI**

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 25,0$  cm

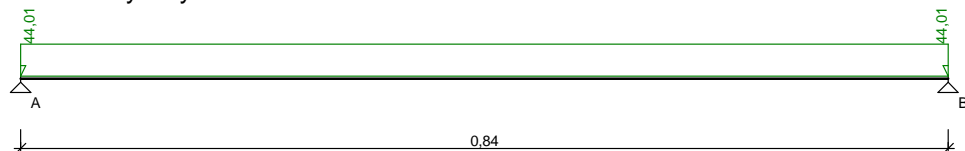
Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

#### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	30,00	1,10	--	33,00	cała belka
2.	ZMIENNE	7,20	1,30	--	9,36	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ:		38,70	1,14		44,01	

#### Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

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

#### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

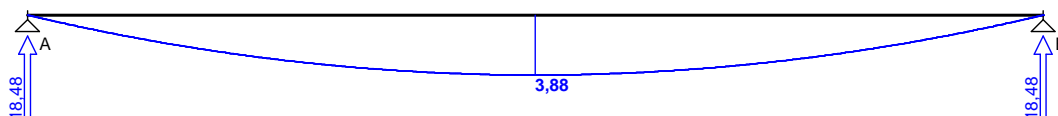
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

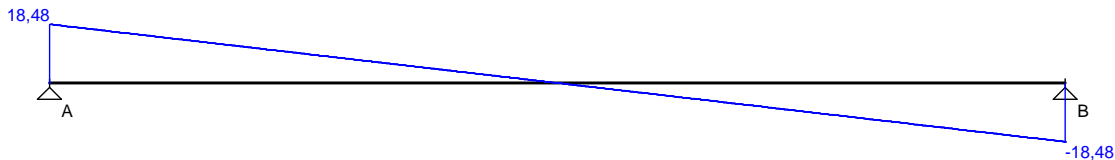
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

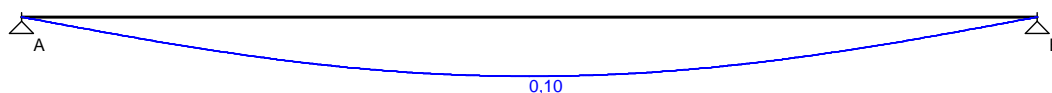
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

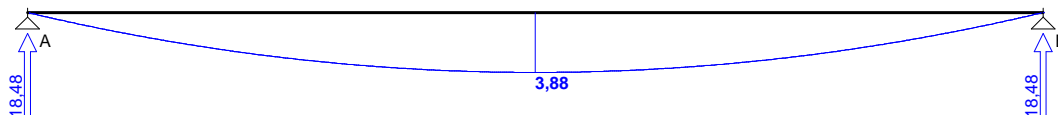


Ugięcia [mm]:

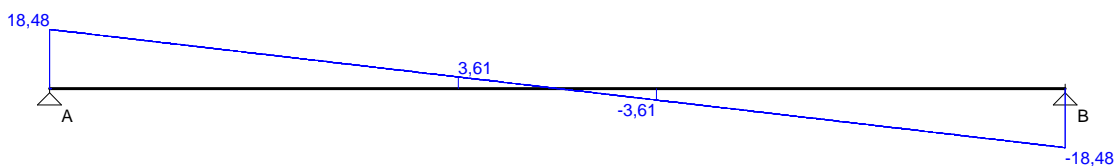


## Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



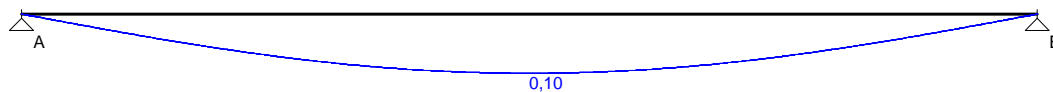
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

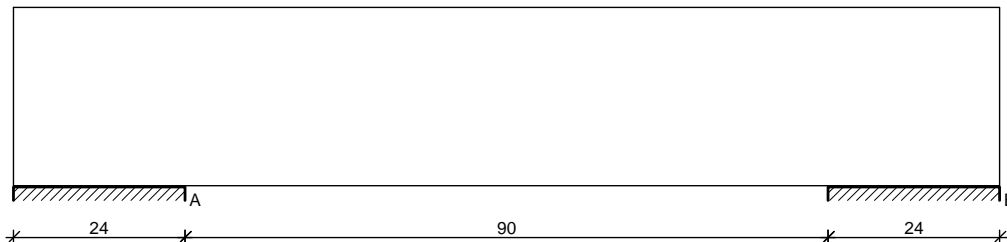
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

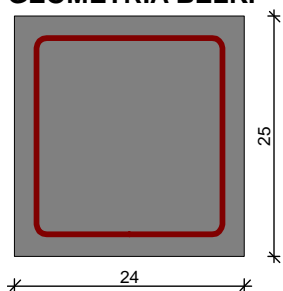


NO0.4

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

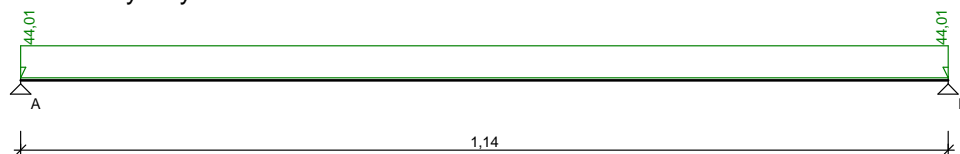
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	30,00	1,10	--	33,00	cała belka
2.	ZMIENNE	7,20	1,30	--	9,36	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		38,70	1,14		44,01	

Schemat statyczny belki



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

### Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

### Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

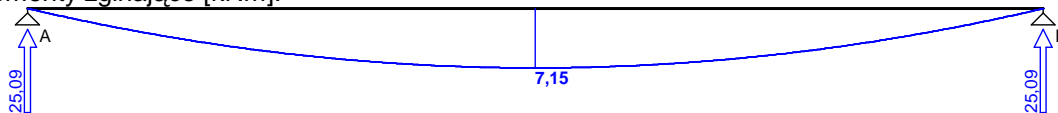
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

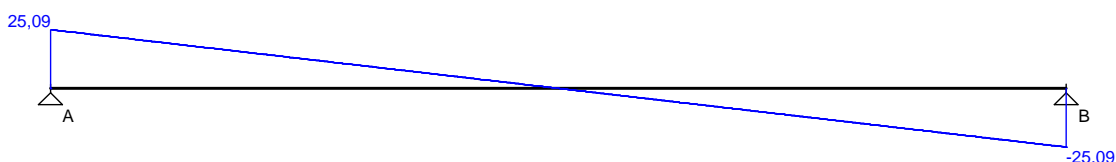
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

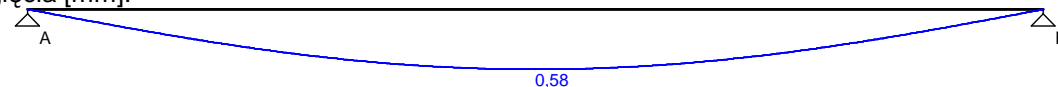
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

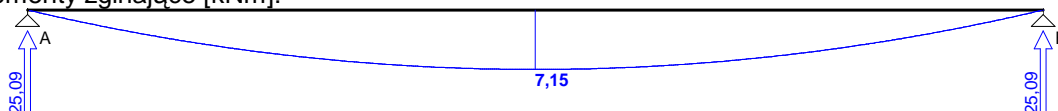


Ugięcia [mm]:

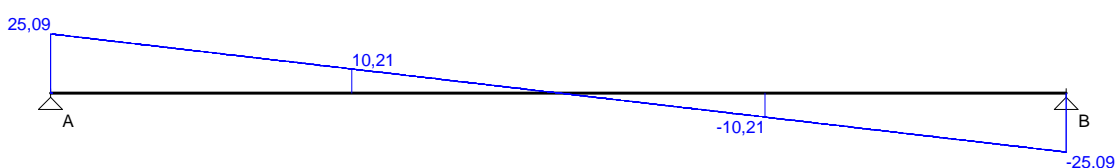


### Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



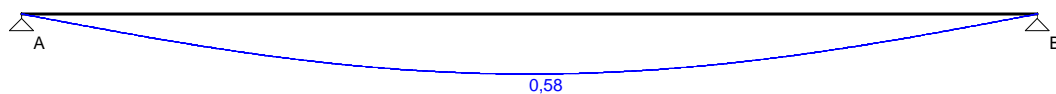
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

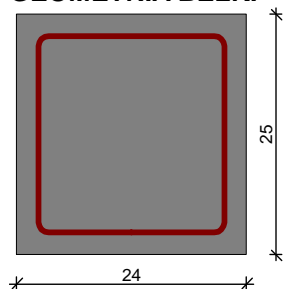


NO0.5

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 25,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

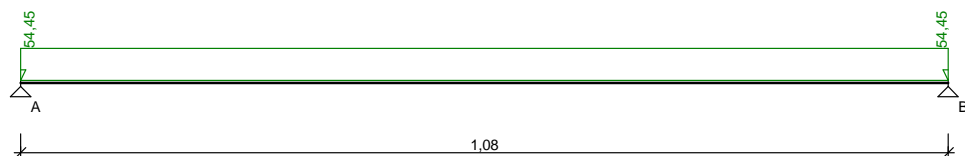
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	35,00	1,10	--	38,50	cała belka
2.	ZMIENNE	11,00	1,30	--	14,30	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ:		47,50	1,15		54,45	

Schemat statyczny belki

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

### Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

### Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

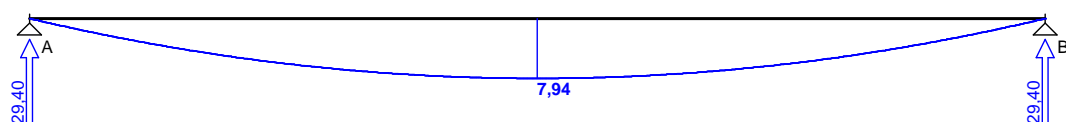
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

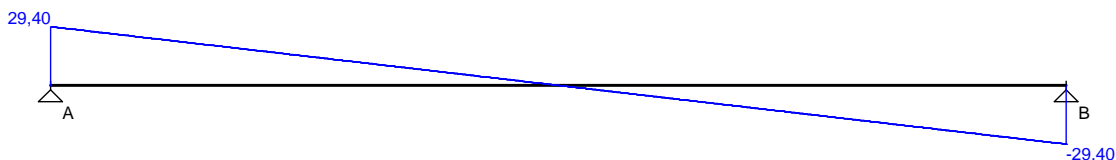
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

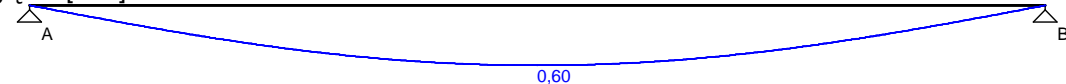
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

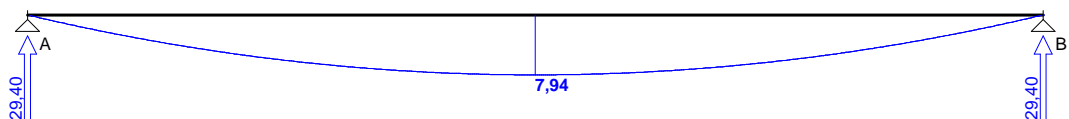


## Obwiednia sił wewnętrznych

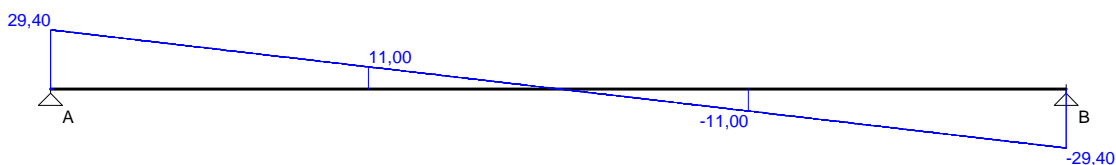
Momenty zginające [kNm]:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

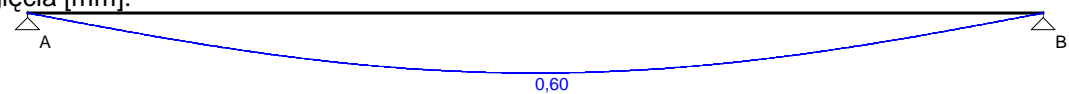
Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



Siły poprzeczne [kN]:

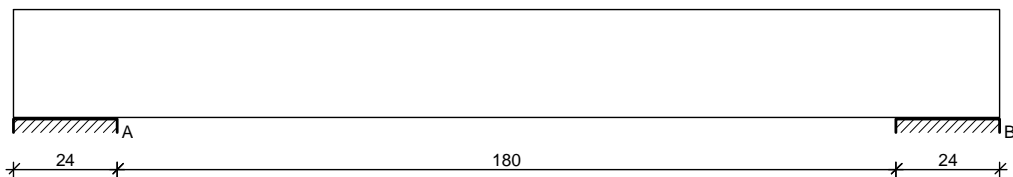


Ugięcia [mm]:

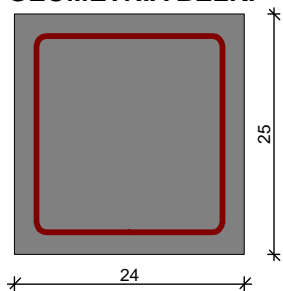


ND0.1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 25,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

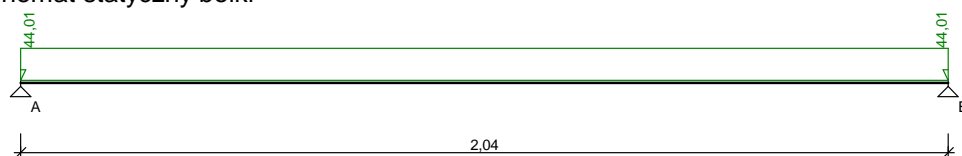
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
-----	-----------------	-----------	------------	-------	----------	------------

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

1. STAŁE	30,00	1,10	--	33,00	cała belka
2. ZMIENNE	7,20	1,30	--	9,36	cała belka
3. Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ:	38,70	1,14		44,01	

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

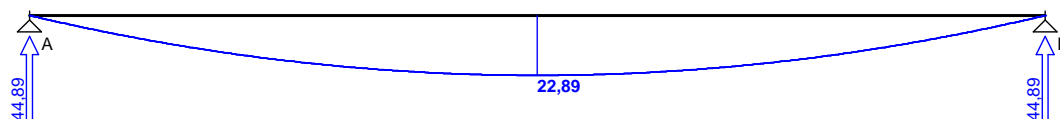
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

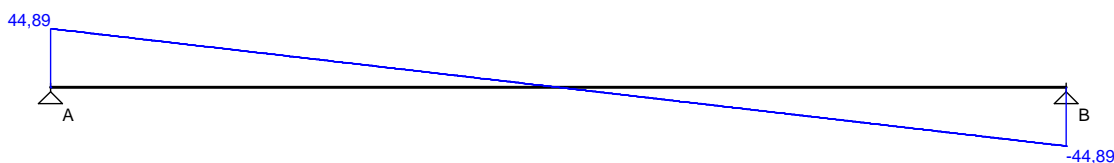
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

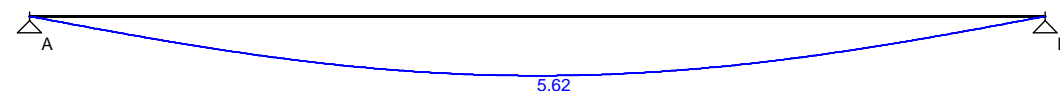
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

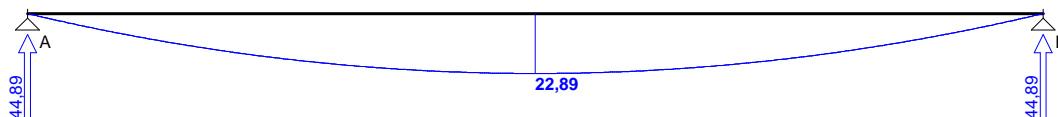


PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

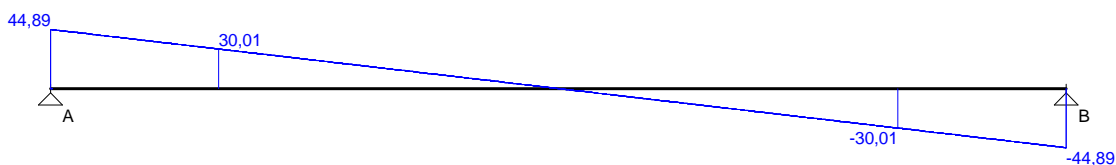
Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

### Obwiednia sił wewnętrznych

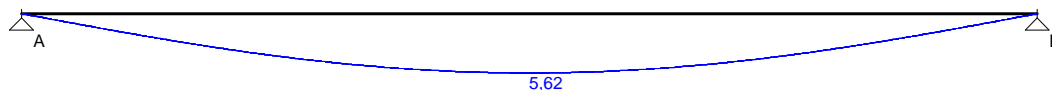
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

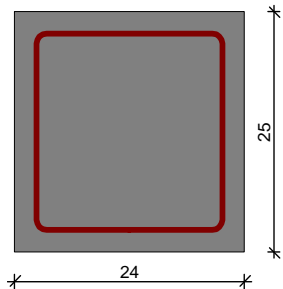


ND0.2

### SZKIC BELKI



### GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

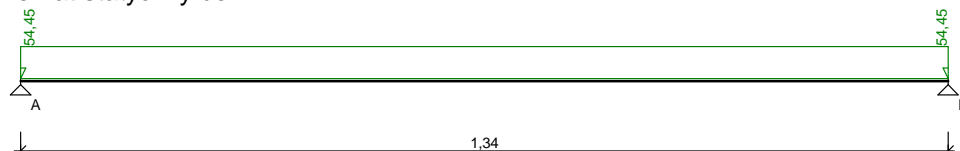
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	35,00	1,10	--	38,50	cała belka
2.	ZMIENNE	11,00	1,30	--	14,30	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		47,50	1,15		54,45	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (B500SP)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

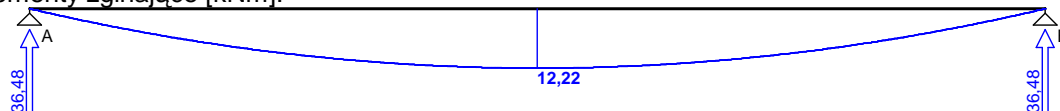
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

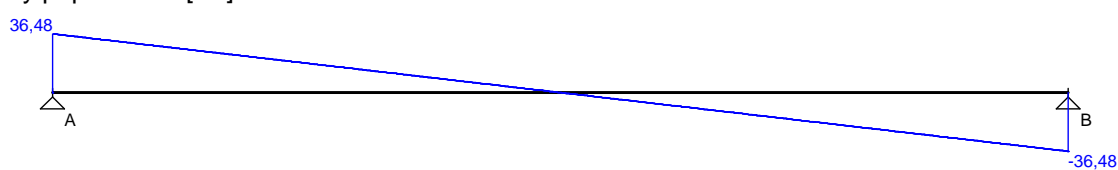
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

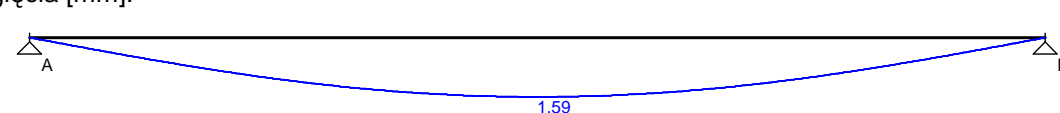
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

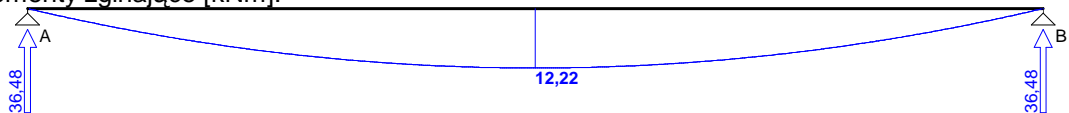


PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

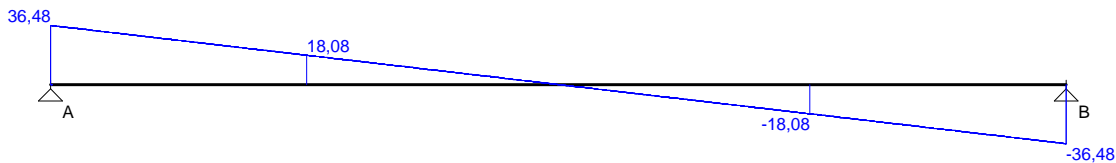
Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

### Obwiednia sił wewnętrznych

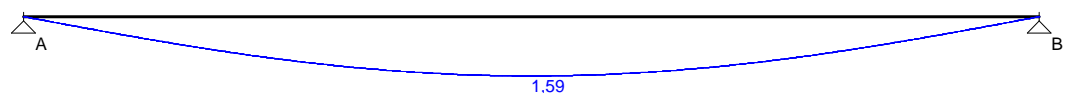
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

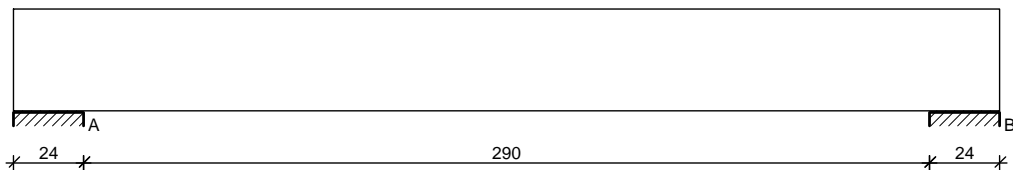


Ugięcia [mm]:

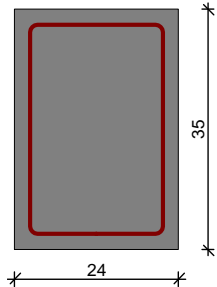


ND0.3

### SZKIC BELKI



### GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 35,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

### OBCIĄŻENIA NA BELCE

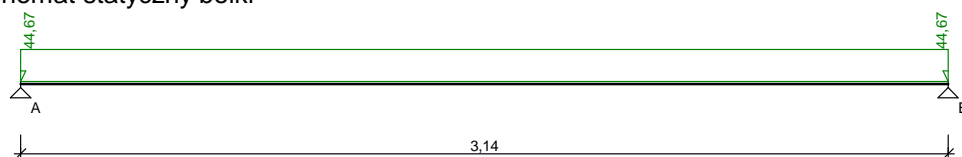
**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	30,00	1,10	--	33,00	cała belka
2.	ZMIENNE	7,20	1,30	--	9,36	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
$\Sigma$ :		39,30	1,14		44,67	

Schemat statyczny belki



**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

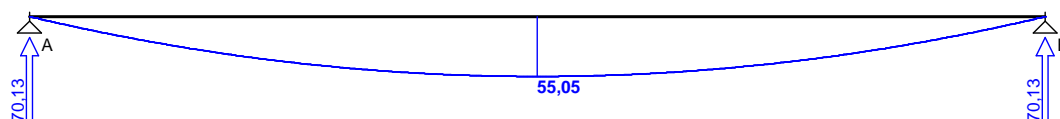
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

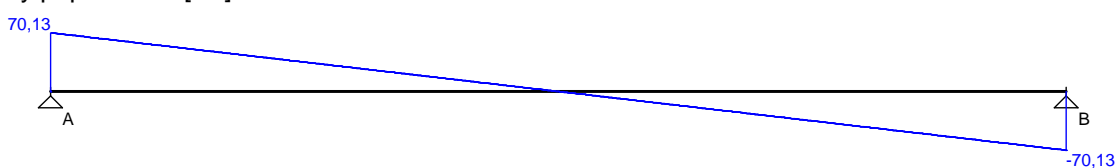
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

Momenty zginające [kNm]:



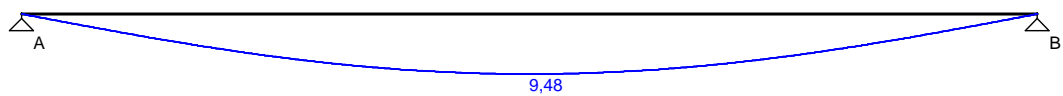
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

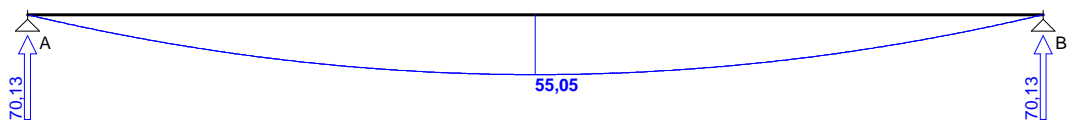
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

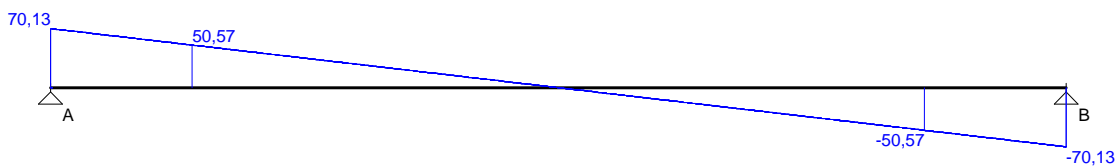


**Obwiednia sił wewnętrznych**

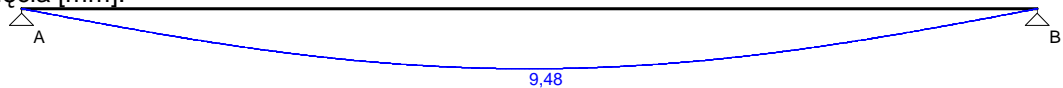
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

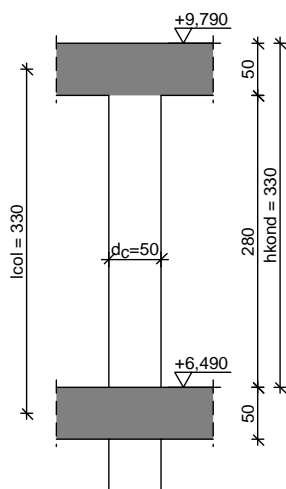


**Słup S2.1**

**SZKIC SŁUPA**

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



### GEOMETRIA SŁUPA

#### Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Srednica słupa  $d_c = 50,0 \text{ cm}$

#### Wymiary słupa:

Wezeł górny:

- Wysokość rygla lewego 50,00 cm

- Wysokość rygla prawego 50,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = 9,79 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = 6,49 \text{ m}$

Wezeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 50,00 cm

- Wysokość rygla lewego 50,00 cm

- Wysokość rygla prawego 50,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 3,30 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

#### Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 1,59$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 2,00$

### OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	600,00	600,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 17,82 \text{ kN}$

### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

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

#### Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

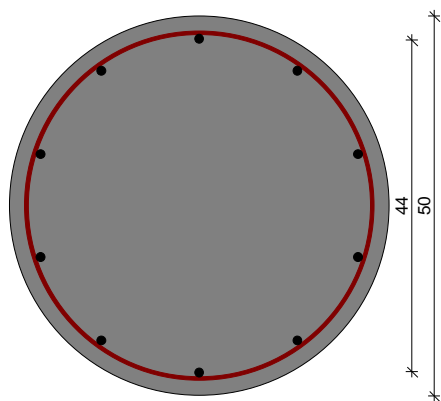
Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Łącznie przyjęto przez użytkownika **10 $\phi$ 12** o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,58\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_{Sd} = 617,82 \text{ kN}$  :  $M_{Sd,x} = 9,57 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 168,93 \text{ kNm}$

- dla  $M_{Sd,x} = 9,57 \text{ kNm}$  :  $N_{Sd} = 617,82 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 3010,45 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje

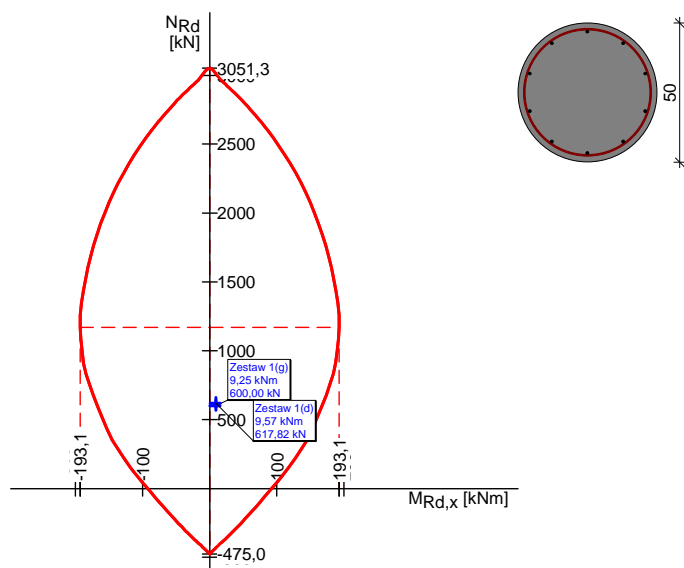
Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

## WYKRES INTERAKCJI M-N

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 193,13 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 1170,06 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -193,13 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 1170,06 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,max} = 3051,29 \text{ kN}$

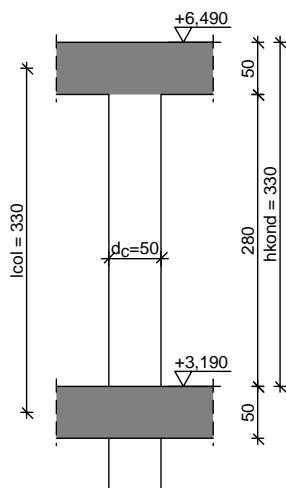
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,min} = -475,01 \text{ kN}$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	600,00	9,25	-430,41	3012,43	-167,52	167,52
1(d)	617,82	9,57	-428,87	3010,45	-168,93	168,93

Słup S1.1

SZKIC SŁUPA



## GEOMETRIA SŁUPA

### Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa  $d_c = 50,0$  cm

### Wymiary słupa:

Wezeł górny:

- Wysokość rygla lewego 50,00 cm

- Wysokość rygla prawego 50,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = 6,49$  m

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = 3,19$  m

Wezeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 50,00 cm

- Wysokość rygla lewego 50,00 cm

- Wysokość rygla prawego 50,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 3,30$  m

Rodzaj słupa: monolityczny

### Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 1,59$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 2,00$

## OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	600,00	600,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 17,82$  kN

## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

### Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

### Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

### Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

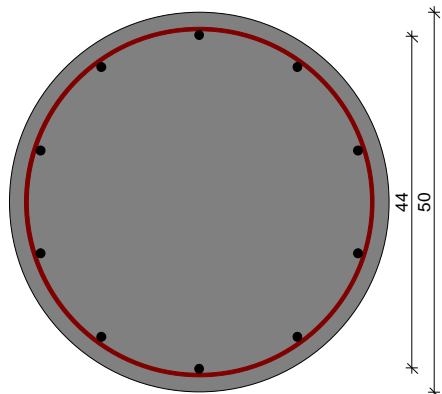
Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



### Ściskanie ze zginaniem:

Łącznie przyjęto przez użytkownika  $10\phi 12$  o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,58\%$ )

### Warunek nośności:

- dla  $N_{Sd} = 617,82 \text{ kN}$  :  $M_{Sd,x} = 9,57 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 168,93 \text{ kNm}$
- dla  $M_{Sd,x} = 9,57 \text{ kNm}$  :  $N_{Sd} = 617,82 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 3010,45 \text{ kN}$

### Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

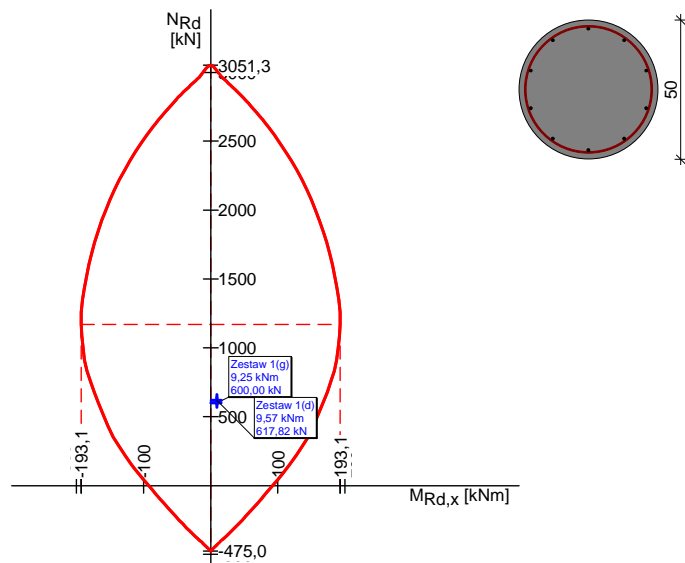
### SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

### Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

## WYKRES INTERAKCJI M-N



**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 193,13 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 1170,06 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -193,13 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 1170,06 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,max} = 3051,29 \text{ kN}$

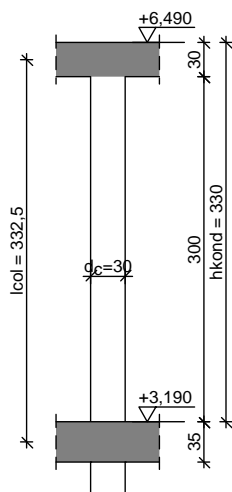
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,min} = -475,01 \text{ kN}$

**TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI**

	N [kN]	$M_x$ [kN]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	600,00	9,25	-430,41	3012,43	-167,52	167,52
1(d)	617,82	9,57	-428,87	3010,45	-168,93	168,93

## Słup S1.2

### SZKIC SŁUPA



### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa  $d_c = 30,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 30,00 cm

- Wysokość rygla prawego 30,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = 6,49 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = 3,19 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 30,00 cm

- Wysokość rygla lewego 35,00 cm

- Wysokość rygla prawego 35,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 3,33 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 1,58$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 2,00$

**OBCIĄŻENIA SŁUPA**

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	415,00	415,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 6,46$  kN

**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

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

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

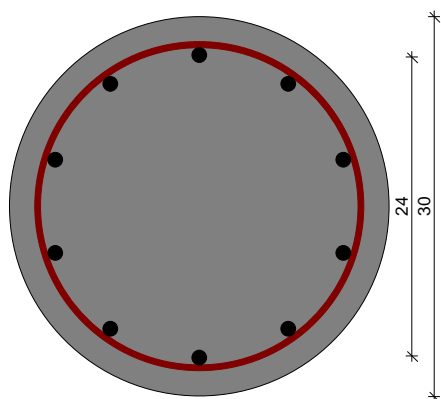
Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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



Ściskanie ze zginaniem:

Łącznie przyjęto przez użytkownika **10 $\phi$ 12** o  $A_s = 11,31$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,60\%$ )

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Warunek nośności:

- dla  $N_{Sd} = 421,46 \text{ kN}$  :  $M_{Sd,x} = 8,50 \text{ kNm}$  <  $M_{Rd,x,odp,max} = 59,52 \text{ kNm}$
- dla  $M_{Sd,x} = 8,50 \text{ kNm}$  :  $N_{Sd} = 421,46 \text{ kN}$  <  $N_{Rd,odp,max} = 1308,44 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

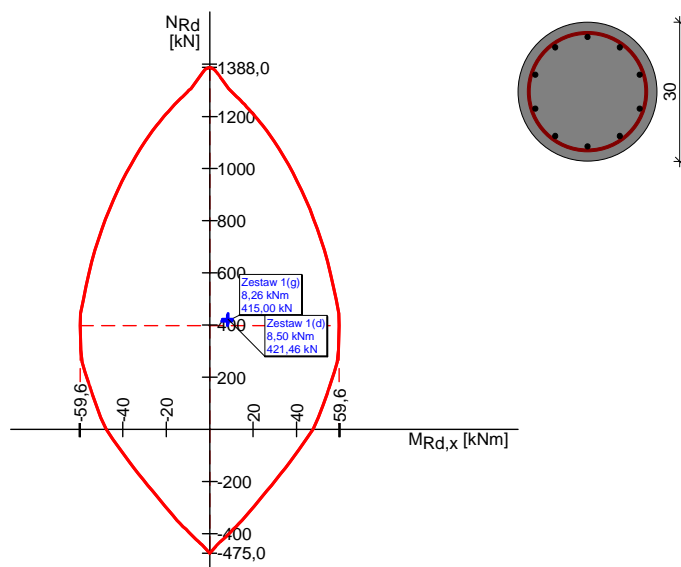
SGU:

Szerokość rys prostokątych: zarysowanie nie występuje

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 59,60 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 398,11 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -59,60 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 398,11 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,max} = 1387,99 \text{ kN}$

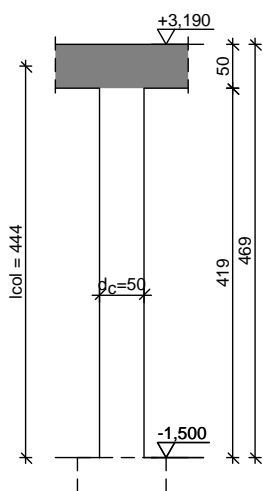
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,min} = -475,01 \text{ kN}$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	415,00	8,26	-405,05	1311,15	-59,55	59,55
1(d)	421,46	8,50	-403,14	1308,44	-59,52	59,52

## Słup S0.1

### SZKIC SŁUPA



### GEOMETRIA SŁUPA

#### Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa  $d_c = 50,0$  cm

#### Wymiary słupa:

Wezeł górny:

- Wysokość rygla lewego 50,00 cm

- Wysokość rygla prawego 50,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = 3,19$  m

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = -1,50$  m

Poziom górnej powierzchni fundamentu @  $H_0 = -1,50$  m

Wezeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 4,44$  m

Rodzaj słupa: monolityczny

#### Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 1,14$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 2,00$

### OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	600,00	600,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 23,97$  kN

### DANE MATERIAŁOWE

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Parametry betonu:

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

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

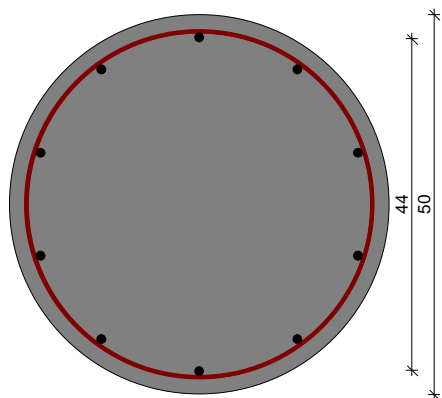
Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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



Ściskanie ze zginaniem:

Łącznie przyjęto przez użytkownika **10 $\phi$ 12** o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,58\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_{sd} = 623,97 \text{ kN}$  :  $M_{sd,x} = 10,63 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 169,42 \text{ kNm}$

- dla  $M_{sd,x} = 10,63 \text{ kNm}$  :  $N_{sd} = 623,97 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 3003,85 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

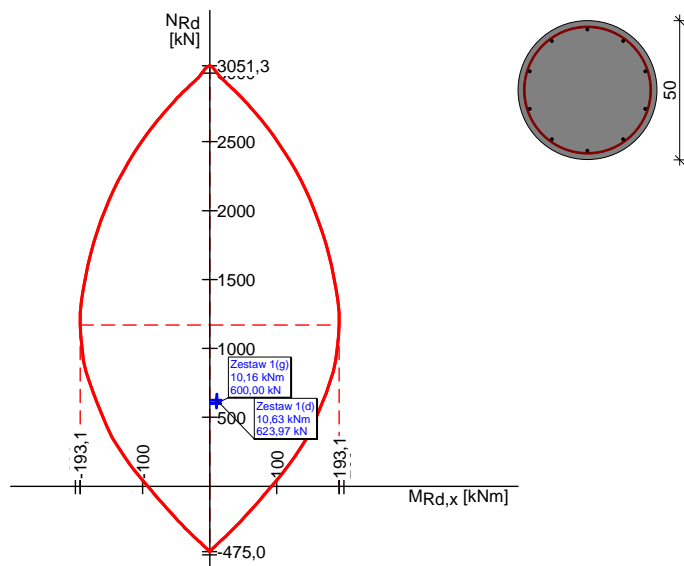
Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 193,13 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 1170,06 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -193,13 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 1170,06 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,max} = 3051,29 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,min} = -475,01 \text{ kN}$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

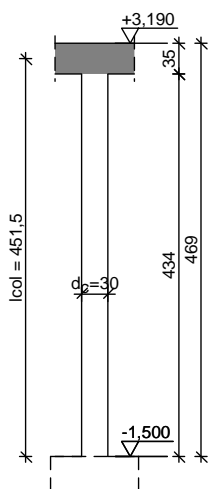
	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	600,00	10,16	-425,99	3006,75	-167,52	167,52
1(d)	623,97	10,63	-423,73	3003,85	-169,42	169,42

Słup S0.2

SZKIC SŁUPA

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



## GEOMETRIA SŁUPA

### Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Srednica słupa  $d_c = 30,0 \text{ cm}$

### Wymiary słupa:

Wezeł górny:

- Wysokość rygla lewego 35,00 cm

- Wysokość rygla prawego 35,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = 3,19 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = -1,50 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu @  $H_0 = -1,50 \text{ m}$

Wezeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 4,51 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

### Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 1,00$

## OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	415,00	415,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 8,78 \text{ kN}$

## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

### Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

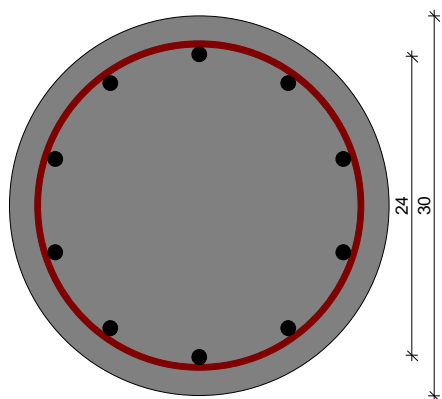
Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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



Ściskanie ze zginaniem:

Łącznie przyjęto przez użytkownika **10 $\phi$ 12** o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,60\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_{Sd} = 423,78 \text{ kN}$  :  $M_{Sd,x} = 5,29 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 59,52 \text{ kNm}$

- dla  $M_{Sd,x} = 5,29 \text{ kNm}$  :  $N_{Sd} = 423,78 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1345,50 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

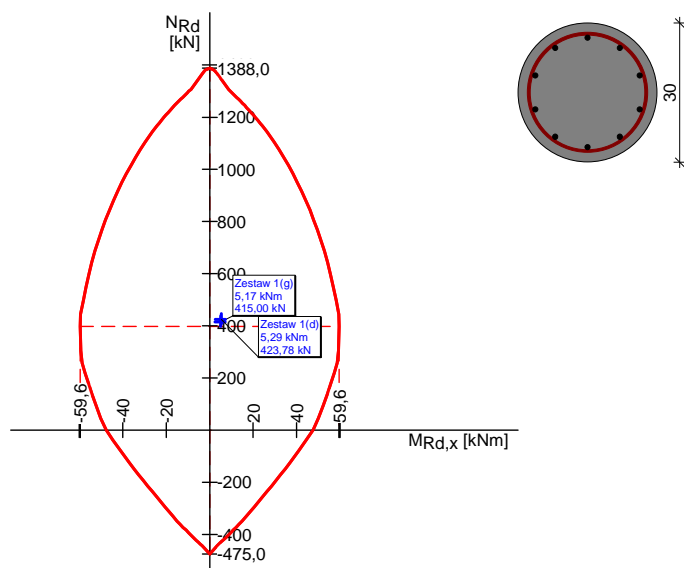
Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

### WYKRES INTERAKCJI M-N

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 59,60 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 398,11 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -59,60 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 398,11 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,max} = 1387,99 \text{ kN}$

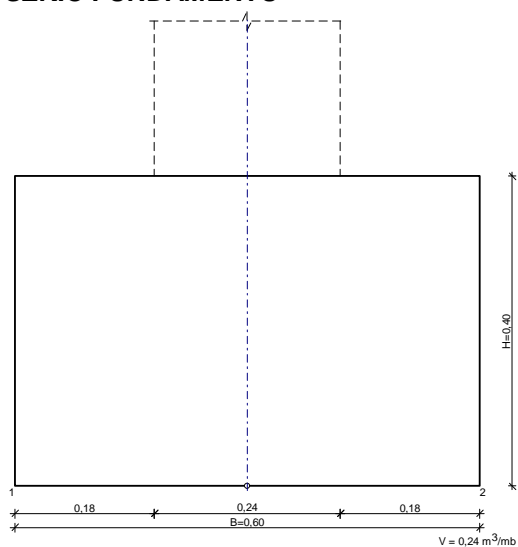
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,min} = -475,01 \text{ kN}$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	415,00	5,17	-430,14	1346,89	-59,55	59,55
1(d)	423,78	5,29	-429,17	1345,50	-59,52	59,52

Ława Ł1

SZKIC FUNDAMENTU



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

## GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$        $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

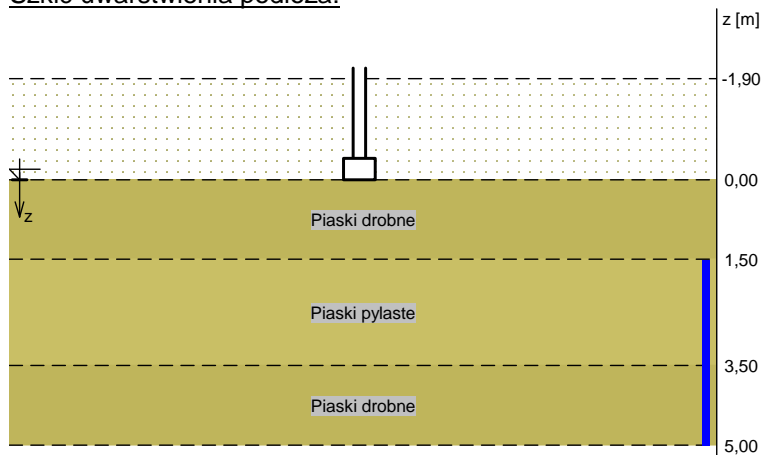
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,90 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,90 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw 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	Piaski drobne	1,50	nie	1,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591
2	Piaski pylaste	2,00	tak	0,65	0,90	1,10	27,19	0,00	57431	71789
3	Piaski drobne	1,50	tak	0,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591

## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

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	200,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy:  $20,0 \text{ kN/m}^3$

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0$  cm

Otulinie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 40$  mm

## ZAŁOŻENIA

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:  $f = 0,45$

Współczynniki redukcji spójności:

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

Czas trwania robót: do 1 roku ( $\lambda=0,00$ )

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  $Q_{fN} = 346,8$  kN

$N_r = 219,3$  kN  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 346,8$  kN = 280,9 kN (78,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 96,7$  kN

$T_r = 0,0$  kN  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 96,7$  kN = 69,6 kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 64,47$  kNm/mb

$M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 64,5$  kNm = 46,4 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,37$  cm, wtórne  $s'' = 0,00$  cm, całkowite  $s = 0,37$  cm

$s = 0,37$  cm  $< s_{dop} = 7,00$  cm (5,3%)

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,73$  cm<sup>2</sup>/mb

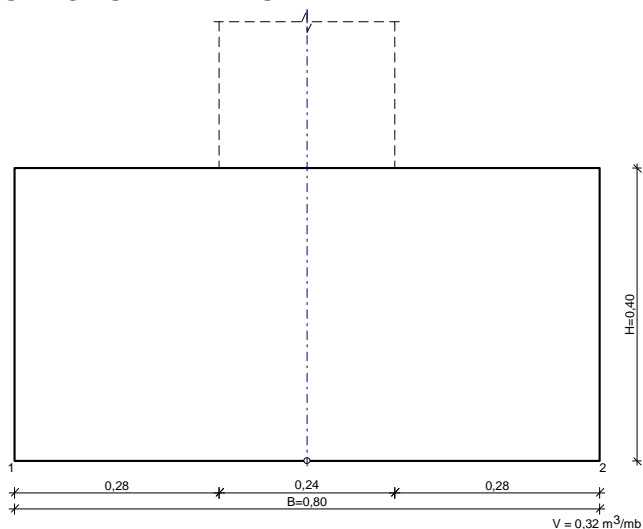
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 12$  mm co 20,0 cm o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## Ława Ł2

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,80 m      H = 0,40 m

B<sub>s</sub> = 0,24 m      e<sub>B</sub> = 0,00 m

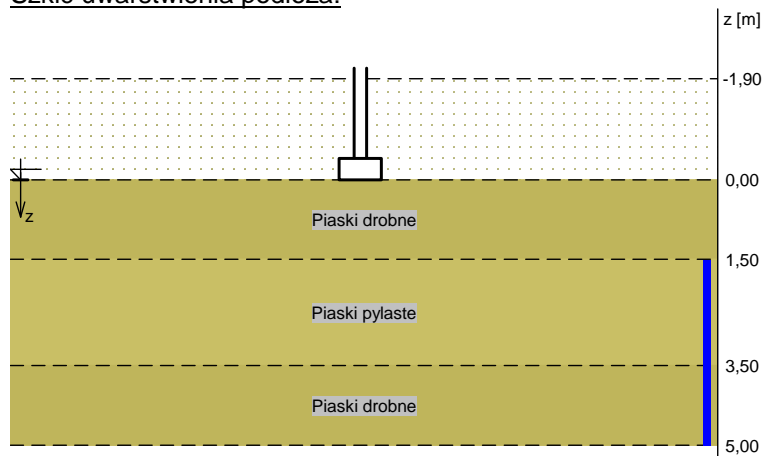
Posadowienie fundamentu:

D = 1,90 m      D<sub>min</sub> = 1,90 m

Brak wody gruntowej w zasypce

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	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	Piaski drobne	1,50	nie	1,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591
2	Piaski pylaste	2,00	tak	0,65	0,90	1,10	27,19	0,00	57431	71789
3	Piaski drobne	1,50	tak	0,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591

## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	300,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0$  cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 40$  mm

## ZAŁOŻENIA

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:  $f = 0,45$

Współczynniki redukcji spójności:

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

Czas trwania robót: do 1 roku ( $\lambda=0,00$ )

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  $Q_{fN} = 476,4$  kN

$N_r = 328,6$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 476,4$  kN = 385,9 kN (85,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 144,9$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 144,9$  kN = 104,3 kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 128,81$  kNm/mb

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 128,8 \text{ kNm} = 92,7 \text{ kNm/mb} \text{ (0,0\%)}$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,57 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,57 \text{ cm}$

$$s = 0,57 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 7,00 \text{ cm} \text{ (8,2\%)}$$

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

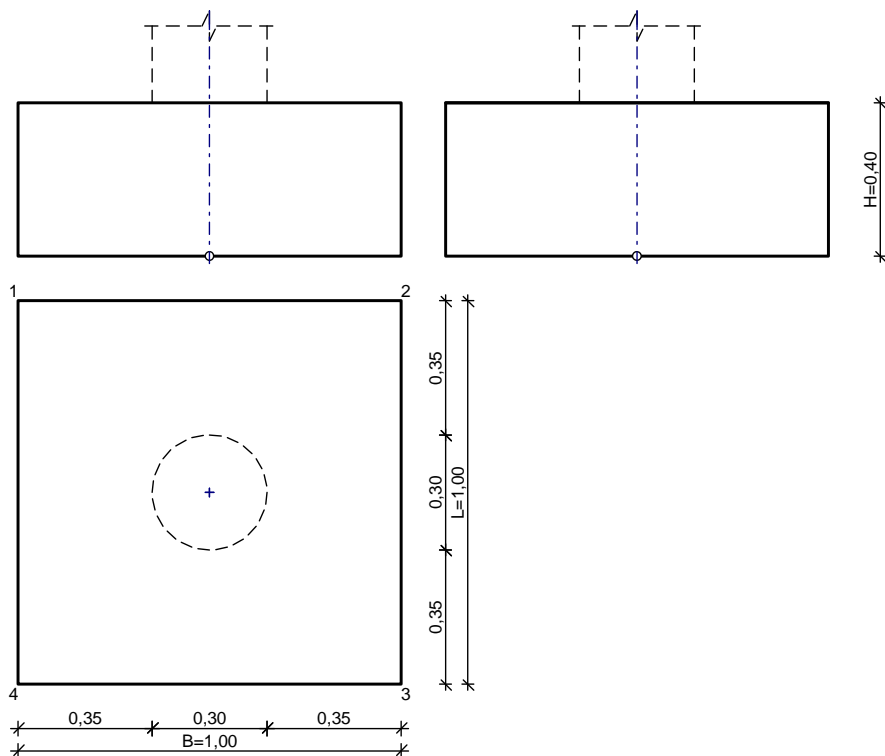
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 1,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

**STOPA ST1**

**SZKIC FUNDAMENTU**



$$V = 0,40 \text{ m}^3$$

**GEOMETRIA FUNDAMENTU**

Wymiary fundamentu :

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Typ: stopa prostokątnościenna

B = 1,00 m L = 1,00 m H = 0,40 m

D<sub>s</sub> = 0,30 m e<sub>B</sub> = 0,00 m e<sub>L</sub> = 0,00 m

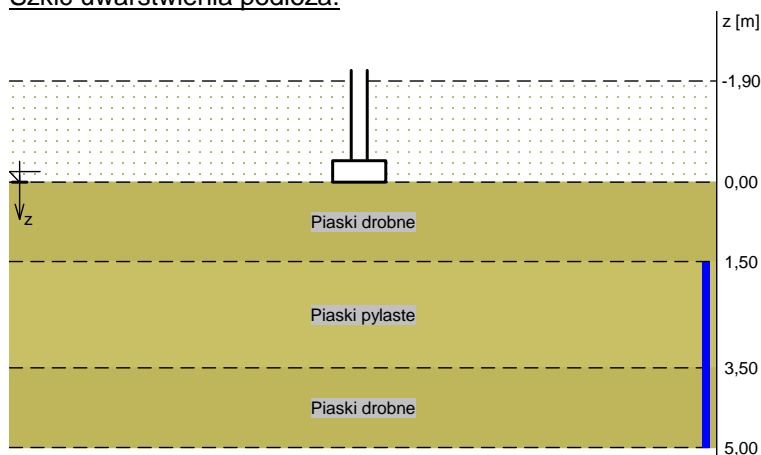
Posadowienie fundamentu:

D = 1,90 m D<sub>min</sub> = 1,90 m

Brak wody gruntowej w zasypce

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	1,50	nie	1,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591
2	Piaski pylaste	2,00	tak	0,65	0,90	1,10	27,19	0,00	57431	71789
3	Piaski drobne	1,50	tak	0,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591

## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	600,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0$  cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 40$  mm

## ZAŁOŻENIA

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:  $f = 0,45$

Współczynniki redukcji spójności:

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

Czas trwania robót: do 1 roku ( $\lambda=0,00$ )

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  $Q_{fN} = 1379,4 \text{ kN}$

$N_r = 643,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1379,4 \text{ kN} = 1117,3 \text{ kN} \quad (57,6\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 284,9 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 284,9 \text{ kN} = 205,2 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 316,61 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 316,6 \text{ kNm} = 228,0 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,48 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,48 \text{ cm}$

$s = 0,48 \text{ cm} < s_{dop} = 7,00 \text{ cm} \quad (6,9\%)$

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,38 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,38 \text{ cm}^2$

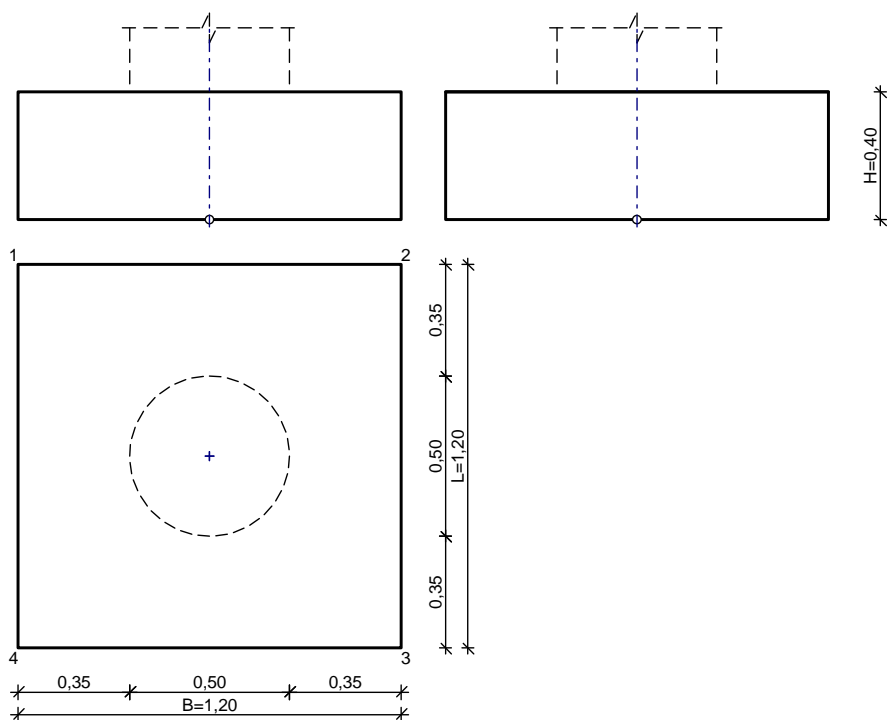
Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

## STOPA ST2

## SZKIC FUNDAMENTU

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis



$$V = 0,58 \text{ m}^3$$

## GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

$B = 1,20 \text{ m}$      $L = 1,20 \text{ m}$      $H = 0,40 \text{ m}$

$D_s = 0,50 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

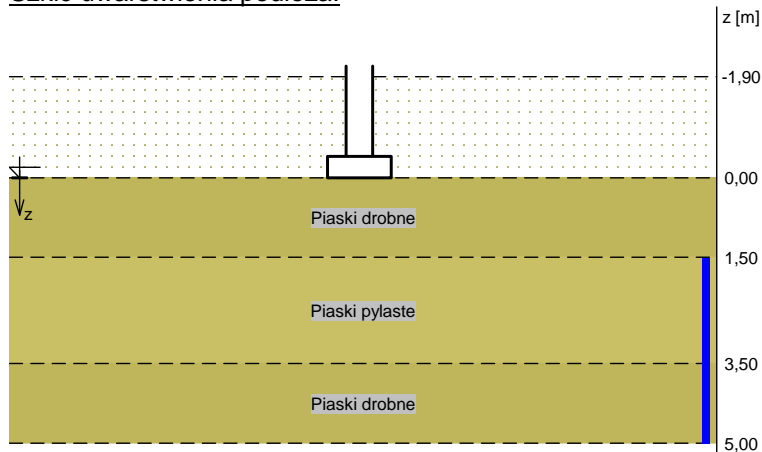
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,90 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,90 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	1,50	nie	1,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591
2	Piaski pylaste	2,00	tak	0,65	0,90	1,10	27,19	0,00	57431	71789
3	Piaski drobne	1,50	tak	0,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	900,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0$  cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 40$  mm

**ZAŁOŻENIA**

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:  $f = 0,45$

Współczynniki redukcji spójności:

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

Czas trwania robót: do 1 roku ( $\lambda=0,00$ )

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  $Q_{fN} = 2005,2$  kN

$N_r = 958,0$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 2005,2$  kN = 1624,2 kN (59,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{FT} = 425,1$  kN

$$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{FT} = 0,72 \cdot 425,1 \text{ kN} = 306,0 \text{ kN} \quad (0,0\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 0,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 566,74$  kNm

$$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 566,7 \text{ kNm} = 408,1 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s = 0,61$  cm, wtórne  $s'' = 0,00$  cm, całkowite  $s = 0,61$  cm

$$s = 0,61 \text{ cm} < s_{dop} = 7,00 \text{ cm} \quad (8,7\%)$$

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,30 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

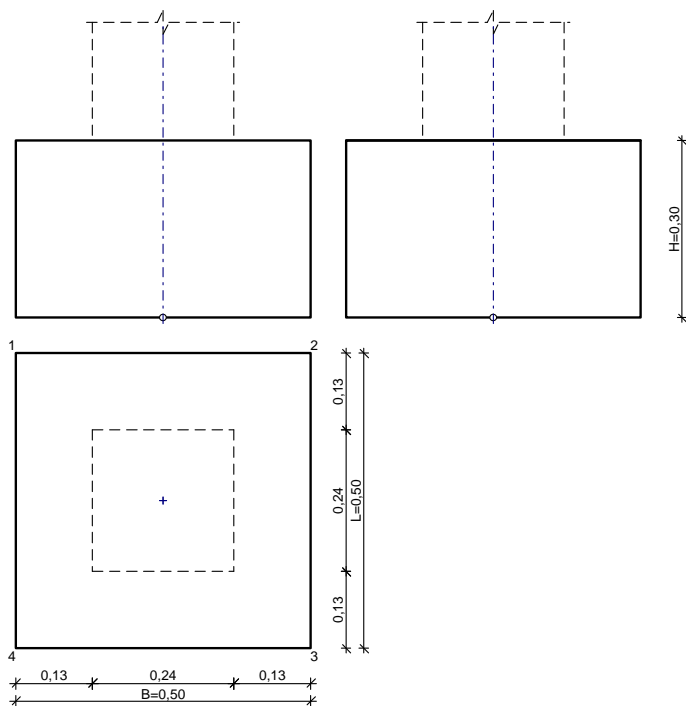
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,30 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

### STOPA ST3

### SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,07 \text{ m}^3$$

### GEOMETRIA FUNDAMENTU

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

$B = 0,50 \text{ m}$      $L = 0,50 \text{ m}$      $H = 0,30 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$      $L_s = 0,24 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

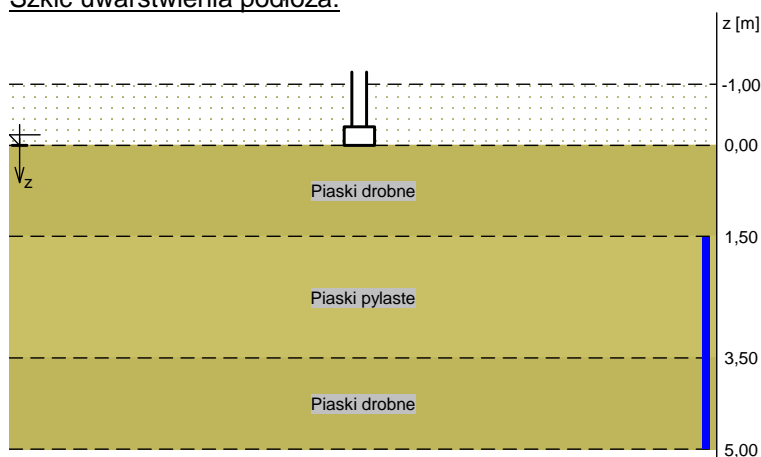
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw 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	Piaski drobne	1,50	nie	1,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591
2	Piaski pylaste	2,00	tak	0,65	0,90	1,10	27,19	0,00	57431	71789
3	Piaski drobne	1,50	tak	0,70	0,90	1,10	28,39	0,00	93273	116591

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**

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	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**

Zasypka:

Ciężar objętościowy:  $20,0 \text{ kN/m}^3$

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

Parametry betonu:

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  $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

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

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 12 \text{ mm}$

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNA

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulinie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 40 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

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:  $f = 0,45$

Współczynniki redukcji spójności:

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

Czas trwania robót: do 1 roku ( $\lambda=0,00$ )

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  $Q_{fN} = 181,1 \text{ kN}$

$N_r = 55,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 181,1 \text{ kN} = 146,7 \text{ kN} \quad (37,6\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 24,3 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 24,3 \text{ kN} = 17,5 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 13,51 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 13,5 \text{ kNm} = 9,7 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,07 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,07 \text{ cm}$

$s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 7,00 \text{ cm} \quad (1,0\%)$

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,20 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,20 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ**

Dz. nr: 354/5, 354/6, obręb ew. Lelis, jednostka ew. Lelis

PROJEKTANT: \_\_\_\_\_

*mgr inż. Ireneusz Mróz  
uprawnienia projektowe MAZ/0103/PWOK/08  
specjalność konstrukcyjno-budowlana*

SPRAWDZAJĄCY: \_\_\_\_\_

*mgr inż. Jarosław Wywigacz  
uprawnienia projektowe 168/94/Os  
specjalność konstrukcyjno-budowlana*