

## PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa obiektu budowlanego:

**Świetlica wiejska**

Inwestor:

**Gmina Pińczów  
ul. 3 Maja 10  
28-100 Pińczów**

Numery ewidencyjne działek:

**Chwałowice, gm. Pińczów, nr ew dz. 696**

Numer projektu	Symbol projektu		Zeszyt	Egzemplarz
<b>632.20</b>				<b>4</b>

Branża		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Data	Podpis
Konstrukcja	Projektant:	mgr inż. Andrzej Pasternak	KL-110/97	08.2020	
Konstrukcja	Sprawdził:	mgr inż. Jerzy Makowski	KL-314/87	08.2020	

Opracowanie zawiera :

I. Opis techniczny.

- 1.1. Przedmiot, cel i zakres opracowania.
- 1.2. Materiały wykorzystane do opracowania.
- 1.3. Opinia geotechniczna
- 1.4. Opis projektowanego obiektu
- 1.5. Opis projektowanych elementów konstrukcyjnych
- 1.6. Izolacje i ochrona antykorozyjna
- 1.7. Normy i literatura
- 1.8. Uwagi końcowe.

II. Oświadczenia i zaświadczenia projektantów

III. Podstawowe wyniki obliczeń

IV. Rysunki

Nr. rys	Treść rysunku
K.01	Rzut fundamentów
K.02	Rzut parteru
K.03	L.1 – ławy
K.04	W.1.1, W.1.2 – wieńce
K.05	Ps.1.1 - strop

## I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

### 1.1. Przedmiot, cel i zakres opracowania.

1.1.1 Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budynku świetlicy wiejskiej nr ewid. działki 696 w Chwałowicach, gm. Pińczów.

1.1.2. Celem opracowania jest zaprojektowanie elementów konstrukcyjnych i materiałów wg obowiązujących norm, w świetle prawa budowlanego i przepisów, zgodnie ze sztuką budowlaną. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne muszą zapewnić bezpieczne użytkowanie budynku.

1.1.3. Opracowanie swym zakresem obejmuje elementy konstrukcyjne budynku.

W skład opracowania wchodzi:

- opis techniczny
- podstawowe wyniki obliczeń
- rysunki

### 1.2. Materiały wykorzystane do opracowania.

1.2.1. Podkłady i wytyczne branży architektonicznej z projektów archiwalnych

1.2.2. Obowiązujące normy i przepisy oraz związana z tematem literatura.

1.2.3. Ustalenia z Inwestorem

### 1.3. Opinia geotechniczna

Na przedmiotowym obszarze pod warstwą gleby o miąższości 0,50m znajduje się glina pylasta, której warstwa do głębokości 3,0m nie została przewiercona.

Parametry geotechniczne:  $\gamma_L=0,27$ ,  $\phi_u=40,60$ ,  $C_u=16,54$  kPa,  $E_o=20123$ kPa,  $M_o=28747$ kPa.

Grunt zalegający na poziomie projektowanym posadowieniu fundamentów nadaje się do bezpośredniego posadowienia budynku.

Przyjęto pierwszą kategorię geotechniczną obiektu.

### 1.4. Opis projektowanego obiektu

Projekt obejmuje wykonanie budynku świetlicy wiejskiej, jest to obiekt jedno kondygnacyjny z poddaszem nieużytkowym.

Budynek w rzucie prostokątny. Przekryty dachem dwuspadowym.

Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych, ściany przyziemia murowane z bloczków betonowych, ściany parteru murowane z pustaków ceramicznych Porotherm.

Strop nad przyziemem żelbetowy, wylewany. Więźba dachowa drewniana z drewna litego.

### 1.5. Opis projektowanych elementów konstrukcyjnych.

5.1. Nadproża, wieńce, belki.

Nadproża prefabrykowane żelbetowe L19k, długości zależnej od szerokości otworu.

Wieńce żelbetowe wylewane z betonu C20/25 (B25), zbrojonego stalą A-IIIN (Bst500), strzemiona (A-I) St3S.

5.2. Słupy

Żelbetowe wylewane na budowie z betonu C20/25 (B25), zbrojony stalą A-IIIN (Bst500)

5.3. Strop

Żelbetowy, wylewany, gr. 140mm z betonu C20/25 (B25), zbrojony stalą A-IIIN (Bst500)  
Otulenie zbrojenia 20mm.

#### 5.4. Ściany

Ściany przyziemia z bloczków betonowych z betonu C12/15 (B15) na zaprawie cementowej.

W części parterowej z pustaków ceramicznych Porotherm gr.250mm, wytrzymałości 15MPa, na zaprawie cem.-wap. marki M7.

#### 5.5. Więźba dachowa

Zaprojektowana z drewna litego klasy C24.

#### 5.6. Fundamenty

Ławy żelbetowe wylewane z betonu C20/25 (B25), zbrojonego stalą A-IIIN (Bst500), strzemiona (A-I) St3S.

Pod ławami wykonać warstwę wyrównawczą z betonu C12/15 (B15)

### 1.6. Izolacje i ochrona antykorozyjna.

6.1. Elementy betonowe podlegające zasypaniu izolować materiałami bitumicznymi poprzez malowanie, np. Abizol R+2P

6.2. Elementy drewniane więźby należy zabezpieczyć środkami grzybobójczymi, owadobójczymi o właściwościach nie toksycznych lub mało toksycznych typu INTOKS lub SOLTOKS R-12 oraz p.poż. środkiem DREWNOCHRON.

### 1.7. Normy i literatura.

- Obciążenia stałe i zmienne PN-82/B-02000
- Obciążenia śniegiem PN-80/B02010
- Zaprawy budowlane zwykłe PN-90/B-14501
- Konstrukcje murowe PN-B-03002
- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone PN-B-03264
- Konstrukcje stalowe PN-90/B-03200

### 1.8. Uwagi końcowe.

8.1. Zmiany w stosunku do niniejszego Projektu, które Inwestor chce wprowadzić podczas realizacji muszą uzyskać aprobatę Projektanta.

8.2. Nie jest przedmiotem poniższego opracowania projekt organizacji budowy i projekty z nim związane. Projekt organizacji budowy wykonawca powinien uzgodnić z inwestorem.

8.3. Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z wymaganiami technicznymi w zakresie robót budowlano-montażowych i ich odbioru, oraz z wymaganiami ujętymi w normach państwowych (PN, BN)

8.4. Materiały budowlane zastosowane w realizacji winny posiadać aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do stosowania lub certyfikaty stosownie do wymagań.

8.5. Poszczególne opracowania branżowe składające się na Projekt należy czytać łącznie.

8.6. Pracami budowlanymi powinny kierować osoby posiadające stosowne uprawnienia.

mgr inż. Andrzej Pasternak

mgr inż. Jerzy Makowski

## II. Oświadczenia i kopie zaświadczeń projektantów

### Oświadczenie projektanta

mgr inż. Andrzej Pasternak  
upr. nr KL-110/97  
Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
nr ewid. SWK/BO/0904/01

Oświadczam, że projekt budowlany budynku świetlicy wiejskiej nr ewid. działki 696 w Chwałowicach, gm. Pińczów w zakresie branży konstrukcyjnej został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Andrzej Pasternak  
upr. KL-110/97

### Oświadczenie sprawdzającego

mgr inż. Jerzy Makowski  
upr. nr KL-314/87  
Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
nr ewid. SWK/BO/1831/01

Oświadczam, że projekt budowlany budynku świetlicy wiejskiej nr ewid. działki 696 w Chwałowicach, gm. Pińczów w zakresie branży konstrukcyjnej został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Jerzy Makowski  
upr. KL-314/87



ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 2 grudzień 2019

## Zaświadczenie

*Pan(i) **Makowski Jerzy***

*miejsce zamieszkania :*

**ul. Prusa 21**

**28-100 Busko Zdrój**

*jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa*

*o numerze ewidencyjnym : **SWK/BO/1831/01***

*i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.*

*Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **01-01-2020** do **31-12-2020***

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

*mgr inż. **Wiesława Jabańska***  
DYREKTOR BIURA

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

25-304 Kielce, ul. Leonarda 18: tel. 41 344 94 13, tel. kom. 694 912 692, fax 41 344 63 82

[www.swk.piib.org.pl](http://www.swk.piib.org.pl), e-mail: [swk@piib.org.pl](mailto:swk@piib.org.pl)

Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 124013721111000012505214

Godziny pracy biura: poniedziałek, wtorek, czwartek, piątek - od 10:00 do 16:00, środa - nieczynne

Godziny pracy czytelní: wtorek - od 10:00 do 16:00

URZĄD WOJEWODY  
w Kielcach  
Wydział Planowania Przestrzeni  
Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego  
ul. IX Wieków 7

Kielce, 1988 - 01 - 01

Nr ewiden. KL-314/87

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 2, § 6 ust. 3, § 4 ust. 2, § 7 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że

OBYWATEL MAKOWSKI JERZY

MAGISTER INŻYNIER BUDOWNICTWA WODNEGO

urodzony dnia 25 kwietnia 1946 r. w Dmeninie

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel Makowski Jerzy jest upoważniony do:

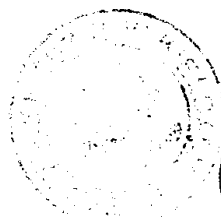
- 1/ do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzoru i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Otrzymuje:

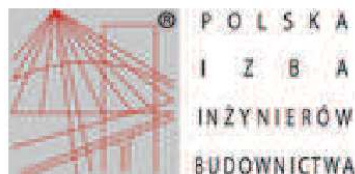
Ob. Jerzy Makowski

Os. Krasickiego 5/3

28-100 Busko - Zdrój



*[Signature]*  
MAGISTER ARCHITECTURY WODNEJ  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
Budownictwa i Inżynierii



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-ATT-CV6-A9D \*

Pan Andrzej Pasternak o numerze ewidencyjnym SWK/BO/0904/01

adres zamieszkania ul. B.Prusa 15, 28-100 Busko Zdrój

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-07 roku przez:

Wojciech Płaza, Przewodniczący Okręgowej Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

Podpis jest prawdziwy



Kielce, 1998 - 01 - 22

## WOJEWODA KIELECKI

Nr ewid. KI - 110 / 97

### DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, ust. 2, 3 i 4 i art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane ( Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późn. zmianami ) oraz § 4 ust. 2, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie ( Dz.U. Nr 8 poz. 38 z 1995r. )

nadaje się

magistrowi inżynierowi budownictwa ANDRZEJOWI PASTERNAKOWI  
urodzonemu dnia 2 lipca 1967r. w Pińczowie

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

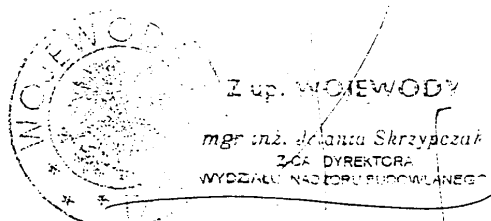
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

Nadane uprawnienia budowlane upowazniają również do sprawdzania projektów budowlanych, sprawowania nadzoru autorskiego, kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów, wykonywania nadzoru inwestorskiego, sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych - w wyżej wymienionej specjalności, a także do wykonywania państwowego nadzoru budowlanego.

Od decyzji służy prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42 za pośrednictwem Wojewody Kieleckiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji. Stosownie do art. 130 § 4 Kpa decyzja niniejsza podlega wykonaniu przed upływem terminu do wniesienia odwołania - jeżeli jest zgodna z zadaniem strony.

Otrzymują :

1. Pan Andrzej Pasternak  
zam. Góry 150  
28-412 Góry
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
ul. Krucza 38/42  
00-512 - WARSZAWA  
celem wpisania do centralnego rejestru.
3. a/a



### III. Podstawowe wyniki obliczeń

#### Budynek świetlicy wiejskiej

.....  
szczegółowa nazwa obiektu

#### Chwałowice

.....  
adres

Dz. nr ewid. 696

.....  
nr ewid. działki

**632.20**

Nr.....  
numer projektu

**Zawartość:      obliczeń      stron   .....**

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Data	Podpis
Projektant:	mgr inż. Andrzej Pasternak	KL-110/97	08.2020	

## **Spis treści**

- I. Założenia przyjęte do obliczeń
  - 1. Normy, przepisy, literatura
  - 2. Obciążenia
  - 3. Układ konstrukcyjny
  - 4. Wykorzystane programy komputerowe
  - 5. Zbiorcze zestawienie obciążeń
- II. Podstawowe wyniki obliczeń

### **Założenia przyjęte do obliczeń.**

### **Normy, przepisy i literatura**

Obliczenia wykonano w oparciu o aktualnie obowiązujące normy tematycznie związane z zakresem obliczeń, oraz literaturę.

### **Obciążenia**

Strefa obciążenia wiatrem I, teren B  
Strefa obciążenia śniegiem II  
Głębokość przemarzania  $h_z=1,0$  m

### **Układ konstrukcyjny**

Układ konstrukcyjny mieszany, strop żelbetowy wylewany, oparcie na ścianach, posadowienie bezpośrednie.  
Przekrycie dachowe konstrukcja drewniana.

### **Wykorzystane programy komputerowe**

Do obliczeń użyto następujących programów komputerowych:

- FD-WIN
- Mathcad 2000
- SCIA Engineer

**Zbiórce zestawienie obciążeń**

$$h_1 := 0.70 \quad [\text{m}] \quad d := 1.00 \quad [\text{m}] \quad x_1 := \text{atan}\left(\frac{h_1}{d}\right) \quad \alpha := \frac{360 \cdot x_1}{2 \cdot \pi} \quad \alpha = 34.992^\circ$$

$$\cos(\alpha \cdot \text{deg}) = 0.819 \quad \sin(\alpha \cdot \text{deg}) = 0.573$$

Obciążenia:	charakt.	współcz.	obliczeniowe
	[kN/m2]	$\gamma$	[kN/m2]

blacha dachówkowa	$a_1 := 0.15$	$\gamma_1 := 1.2$	$a_{1.0} := a_1 \cdot \gamma_1$	$a_{1.0} = 0.18$
mata podkładowa	$a_2 := 0.05$	$\gamma_2 := 1.3$	$a_{2.0} := a_2 \cdot \gamma_2$	$a_{2.0} = 0.065$
węlna mineralna 20cm	$a_3 := 0.20 \cdot 2$	$\gamma_3 := 1.3$	$a_{3.0} := a_3 \cdot \gamma_3$	$a_{3.0} = 0.52$
plyty osb 30mm	$a_4 := 0$	$\gamma_4 := 1.2$	$a_{4.0} := a_4 \cdot \gamma_4$	$a_{4.0} = 0$
plyty g.-k.	$a_5 := 0.02 \cdot 19$	$\gamma_5 := 1.2$	$a_{5.0} := a_5 \cdot \gamma_5$	$a_{5.0} = 0.456$

**Obciążenie stałe**

Obciążenie charakterystyczne  $g := a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5$   $g = 0.98$  [kN/m2]

Obciążenie obliczeniowe  $g_o := a_{1.0} + a_{2.0} + a_{3.0} + a_{4.0} + a_{5.0}$   $g_o = 1.221$  [kN/m2]

**Śnieg III strefa**

obciążenie śniegiem  $C_1 := 0.90$   $Q_k := 1.2$   $S_k := Q_k \cdot C_1$   $S_k = 1.08$   $\gamma_f := 1.5$   
 $S := S_k \cdot \gamma_f$   $S = 1.62$  [kN/m2]

**WIATR I strefa, teren B**

budynek  $C_e := 1.0$   $\Gamma_{fw} := 1.3$   $q_k := 0.25$  [kN/m2]  $\beta := 1.8$   $C_{z1} := 0.48$   
 $w_{k1} := q_k \cdot C_e \cdot C_{z1} \cdot \beta$   $w_{k1} = 0.216$  [kN/m2]  
 $w_{o1} := q_k \cdot C_e \cdot C_{z1} \cdot \Gamma_{fw} \cdot \beta$   $w_{o1} = 0.281$  [kN/m2]

Obciążenie pionowe na krokiew

- charakterystyczne  $P_y := g + S_k \cdot \cos(\alpha \cdot \text{deg}) + w_{k1} \cdot \cos(\alpha \cdot \text{deg})$   $P_y \cdot 0.9 = 1.838$  [kNmb]  
 - obliczeniowe  $P_{yo} := g_o + S \cdot \cos(\alpha \cdot \text{deg}) + w_{o1} \cdot \cos(\alpha \cdot \text{deg})$   $P_{yo} \cdot 0.9 = 2.5$  [kNmb]  $\frac{P_{yo}}{P_y} = 1.361$

**Obciążenie charakterystyczne:**

prostopadłe do połaci  $q_{xk} := g \cdot \cos(\alpha \cdot \text{deg}) + S_k \cdot \cos(\alpha \cdot \text{deg})^2 + w_{k1}$   $q_{xk} \cdot 0.9 = 1.569$  [kN/m2]  
 równoległe do połaci  $q_{yk} := g \cdot \sin(\alpha \cdot \text{deg}) + S_k \cdot \sin(\alpha \cdot \text{deg}) \cdot \cos(\alpha \cdot \text{deg})$   $q_{yk} \cdot 0.9 = 0.962$  [kN/m2]

**- strop nad parterem**

	[kN/m2]	$\gamma$	[kN/m2]	
plytki ceramiczne	$a_{11} := 0.0 \cdot 22.0$	$\gamma_{11} := 1.2$	$a_{11.0} := a_{11} \cdot \gamma_{11}$	$a_{11.0} = 0$
wylewka cem. 5cm	$a_{12} := 0.0 \cdot 21.0$	$\gamma_{12} := 1.2$	$a_{12.0} := a_{12} \cdot \gamma_{12}$	$a_{12.0} = 0$
styropian 5cm	$a_{13} := 0.0 \cdot 0.45$	$\gamma_{13} := 1.3$	$a_{13.0} := a_{13} \cdot \gamma_{13}$	$a_{13.0} = 0$
plyta żelbetowa gr.14cm	$a_{14} := 0.14 \cdot 25.0$	$\gamma_{14} := 1.1$	$a_{14.0} := a_{14} \cdot \gamma_{14}$	$a_{14.0} = 3.85$
tynek cem.wap.	$a_{15} := 0.02 \cdot 19$	$\gamma_{15} := 1.2$	$a_{15.0} := a_{15} \cdot \gamma_{15}$	$a_{15.0} = 0.456$
obc. od ści. dział.	$a_{16} := 0.0$	$\gamma_{16} := 1.3$	$a_{16.0} := a_{16} \cdot \gamma_{16}$	$a_{16.0} = 0$
obc. użytkowe	$a_{17} := 0.5$	$\gamma_{17} := 1.4$	$a_{17.0} := a_{17} \cdot \gamma_{17}$	$a_{17.0} = 0.7$
Obciążenie charakter.	$a_1 := a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} + a_{15} + a_{16} + a_{17}$		$a_1 = 4.38$	[kN/m2]
Obciążenie obliczeniowe	$a_{1.0} := a_{11.0} + a_{12.0} + a_{13.0} + a_{14.0} + a_{15.0} + a_{16.0} + a_{17.0}$		$a_{1.0} = 5.006$	[kN/m2]

obc. stałe (warstwy)

$$q_{st} := a_1 - a_{14} - a_{17} - a_{16}$$

$$q_{st} = 0.38$$

obc. stałe (warstwy)

$$q_{sto} := a_{10} - a_{140} - a_{170} - a_{160}$$

$$q_{sto} = 0.456$$

### Ściana zewnętrzna parter

	[kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$		[kN/m <sup>2</sup> ]
- tynk cem.-wap. 1,5 cm	$s_{11} := 19.0 \cdot 0.0152$	$\gamma_{11} := 1.3$	$s_{110} := s_{11} \cdot \gamma_{11}$	$s_{110} = 0.741$
- pustak ceramiczny 25cm	$s_{12} := 0.25 \cdot 15.00$	$\gamma_{12} := 1.1$	$s_{120} := s_{12} \cdot \gamma_{12}$	$s_{120} = 4.125$
- styropian 15cm	$s_{13} := 0.45 \cdot 0.15$	$\gamma_{13} := 1.2$	$s_{130} := s_{13} \cdot \gamma_{13}$	$s_{130} = 0.081$
- wyprawa lekka	$s_{14} := 19.0 \cdot 0.01$	$\gamma_{14} := 1.3$	$s_{140} := s_{14} \cdot \gamma_{14}$	$s_{140} = 0.247$
Obciążenie charakterystyczne na 1m <sup>2</sup> ściany	$s_1 := s_{11} + s_{12} + s_{13} + s_{14}$			$s_1 = 4.578$
Obciążenie obliczeniowe na 1m <sup>2</sup> ściany	$s_{10} := s_{110} + s_{120} + s_{130} + s_{140}$			$s_{10} = 5.194$ [kN/m <sup>2</sup> ]

### Ściana przyziemia

	[kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$		[kN/m <sup>2</sup> ]
- tynk cem.-wap. 1,5 cm	$s_{21} := 19.0 \cdot 0.0152$	$\gamma_{21} := 1.3$	$s_{210} := s_{21} \cdot \gamma_{21}$	$s_{210} = 0.741$
- bloczki betonowe 25cm	$s_{22} := 0.25 \cdot 21.00$	$\gamma_{22} := 1.1$	$s_{220} := s_{22} \cdot \gamma_{22}$	$s_{220} = 5.775$
- styropian 15cm	$s_{23} := 0.45 \cdot 0.15$	$\gamma_{23} := 1.2$	$s_{230} := s_{23} \cdot \gamma_{23}$	$s_{230} = 0.081$
- wyprawa lekka	$s_{24} := 19.0 \cdot 0.01$	$\gamma_{24} := 1.3$	$s_{240} := s_{24} \cdot \gamma_{24}$	$s_{240} = 0.247$
Obciążenie charakterystyczne na 1m <sup>2</sup> ściany	$s_2 := s_{21} + s_{22} + s_{23} + s_{24}$			$s_2 = 6.078$
Obciążenie obliczeniowe na 1m <sup>2</sup> ściany	$s_{20} := s_{210} + s_{220} + s_{230} + s_{240}$			$s_{20} = 6.844$ [kN/m <sup>2</sup> ]

Fundament

Ława zewnętrzna (pod³u¿na)

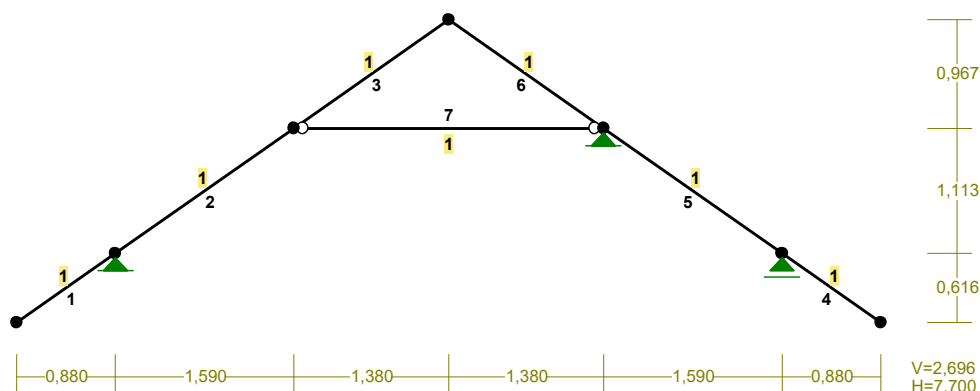
$$L := s_{10} \cdot 3.0 + s_{20} \cdot 1.0 + a_{10} \cdot 5.95 \cdot 0.5 + \frac{10}{0.9} = 48.43 \quad [\text{kN/m}]$$

NAZWA: wiezba\_1

WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	5	6,820	0,616
2	3,850	2,696	6	2,470	1,729
3	7,700	0,000	7	5,230	1,729
4	0,880	0,616			

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	4	0,880	0,616	1,074	1,000	1 B 140x80
2	00	4	6	1,590	1,113	1,941	1,000	1 B 140x80
3	00	6	2	1,380	0,967	1,685	1,000	1 B 140x80
4	00	5	3	0,880	-0,616	1,074	1,000	1 B 140x80
5	00	7	5	1,590	-1,113	1,941	1,000	1 B 140x80
6	00	2	7	1,380	-0,967	1,685	1,000	1 B 140x80
7	11	7	6	-2,760	0,000	2,760	1,000	1 B 140x80

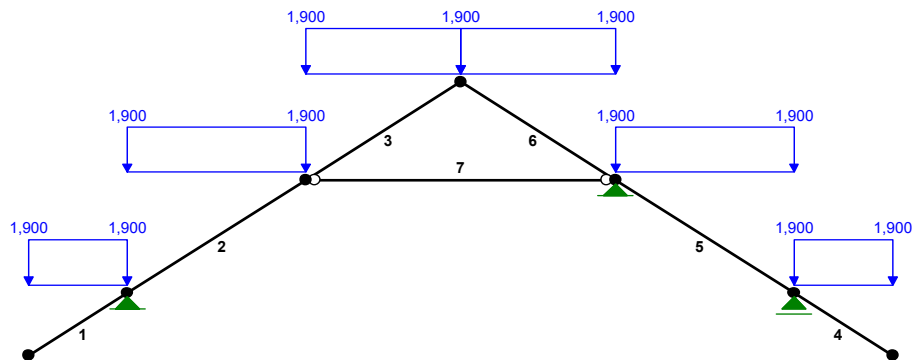
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	112,0	1829	597	261	261	14,0	94 Drewno C22

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
94 Drewno C22	10	22,000	5,00E-06

## OBCIĄŻENIA:



## OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

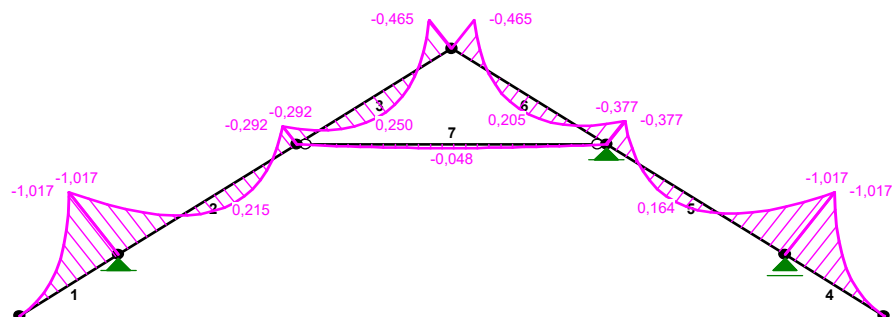
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,35$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,900	1,900	0,00	1,07
2	Liniowe-Y	0,0	1,900	1,900	0,00	1,94
3	Liniowe-Y	0,0	1,900	1,900	0,00	1,69
4	Liniowe-Y	0,0	1,900	1,900	0,00	1,07
5	Liniowe-Y	0,0	1,900	1,900	0,00	1,94
6	Liniowe-Y	0,0	1,900	1,900	0,00	1,69

**W Y N I K I wg PN 82/B-02000**  
Teoria I-go rzędu

## OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

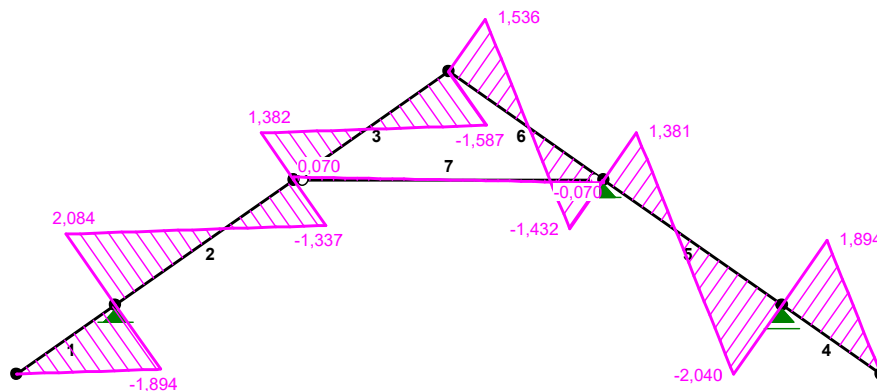
Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne 1	1,00	1,35

## MOMENTY:

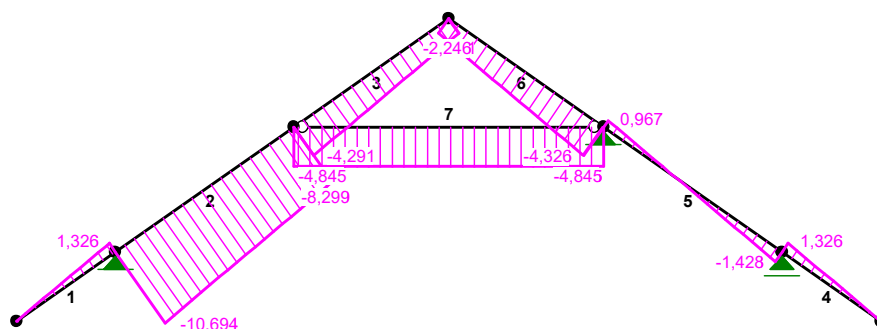




TNĄCE:



NORMALNE:



**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

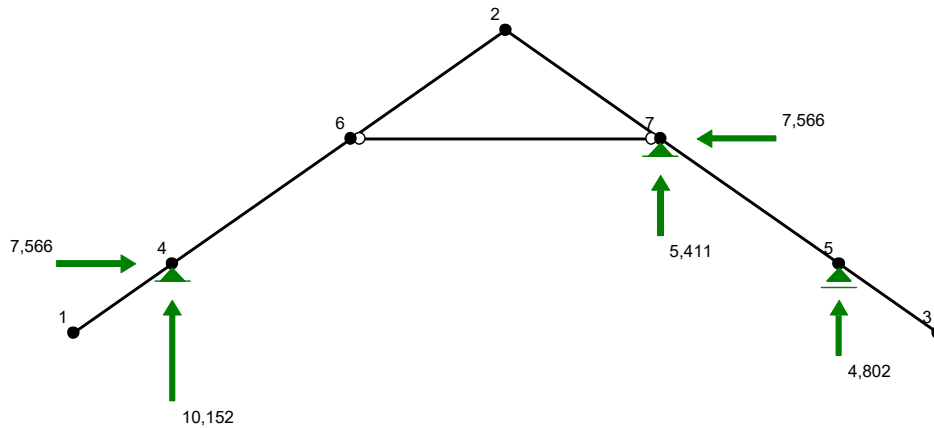
Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	-0,000	-0,000
	1,00	1,074	-1,017	-1,894	1,326
2	0,00	0,000	-1,017	2,084	-10,694
	0,61	1,183	<b>0,215*</b>	-0,001	-9,235
	1,00	1,941	-0,292	-1,337	-8,299
3	0,00	0,000	-0,292	1,382	-4,291
	0,46	0,783	<b>0,250*</b>	0,002	-3,324
	1,00	1,685	-0,465	-1,587	-2,211
4	0,00	0,000	-1,017	1,894	1,326
	1,00	1,074	-0,000	0,000	-0,000
5	0,00	0,000	-0,377	1,381	0,967
	0,40	0,781	<b>0,164*</b>	0,004	0,003
	1,00	1,941	-1,017	-2,040	-1,428

## Projekt budowlany

6	0,00	0,000	-0,465	1,536	-2,246
	0,52	0,875	<b>0,205*</b>	-0,006	-3,327
	0,52	0,869	<b>0,205*</b>	0,006	-3,319
	1,00	1,685	-0,377	-1,432	-4,326
7	0,00	0,000	0,000	-0,070	-4,845
	0,50	1,391	<b>-0,048*</b>	0,001	-4,845
	1,00	2,760	-0,000	0,070	-4,845

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



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

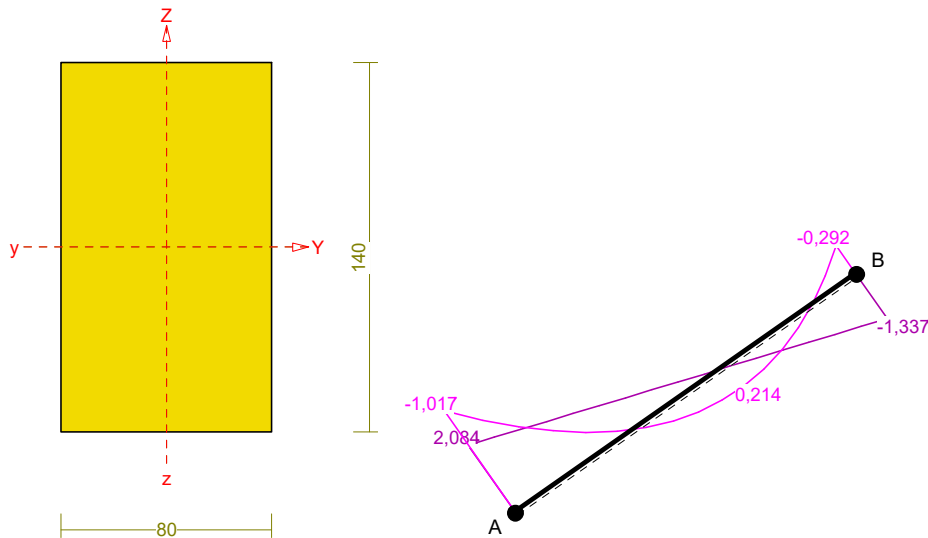
Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
4	7,566	10,152	12,661	
5	0,000	4,802	4,802	
7	-7,566	5,411	9,302	

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	0,00150	-0,00215	0,00262	0,00294 ( 0,168)
2	-0,00010	-0,00023	0,00025	0,00023 ( 0,013)
3	-0,00174	-0,00249	0,00303	-0,00332 ( -0,190)
4	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00095 ( 0,054)
5	-0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00133 ( -0,076)
6	0,00012	-0,00046	0,00047	-0,00012 ( -0,007)
7	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00019 ( 0,011)

## Pręt nr 2

Zadanie: wiezba\_1



### Przekrój: 1 „B 140x80”

Wymiary przekroju:

$$h=140,0 \text{ mm} \quad b=80,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=1829,3; \quad J_z=597,3 \text{ cm}^4; \quad A=112,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=4,0; \quad i_z=2,3 \text{ cm}; \quad W_y=261,3; \quad W_z=149,3 \text{ cm}^3.$$

### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C22.**

$$f_{m,k} = 22,00$$

$$f_{m,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 13,00$$

$$f_{t,0,d} = 6,00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 20,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,40$$

$$f_{c,90,d} = 1,11 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,40$$

$$f_{v,d} = 1,11 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 10000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 330 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6700 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 630 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 340 \text{ kg/m}^3$$

### Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

#### Nośność na ściskanie:

Wyniki dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=1,94 \text{ m}$ , przy obciążeniach „A”.

- długość wybożenia w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 0,821 \times 1,941 = 1,593 \text{ m}$$

- długość wybożenia w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,941 = 1,941 \text{ m}$$

Długości wybożenia dla wybożenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 1,593 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 1,941 \text{ m}$$

Współczynniki wybożenia:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 1,593 / 0,0404 = 39,43$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 1,941 / 0,0231 = 84,04$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 6700 / (39,43)^2 = 42,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 6700 / (84,04)^2 = 9,36 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{20/42,54} = 0,686$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{20/9,36} = 1,462$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (0,686 - 0,5) + (0,686)^2] = 0,754$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,462 - 0,5) + (1,462)^2] = 1,664$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,686^2}) = 0,938$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,664 + \sqrt{1,664^2 - 1,462^2}) = 0,406$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju  $A_d = 112,00 \text{ cm}^2$ .

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 10,694 / 112,00 \times 10 = \mathbf{0,95 < 3,75} = 0,406 \times 9,23 = k_{c,f_{c,0,d}}$$

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=1,94 \text{ m}$ , przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,95}{0,938 \times 9,23} + 0,7 \times \frac{0,00}{10,15} + \frac{3,89}{10,15} = \mathbf{0,494 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,95}{0,406 \times 9,23} + \frac{0,00}{10,15} + 0,7 \times \frac{3,89}{10,15} = \mathbf{0,523 < 1}$$

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=1,94 \text{ m}$ , przy obciążeniach „A”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 1941 + 140 + 140 = 2221 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{2221 \times 140 \times 10,15}{3,142 \times 80^2 \times 6700}} \times \sqrt{\frac{4 \times 10000}{630}} = 0,306$$

Wartość współczynnika zwężenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,017 / 261,33 \times 10^3 = \mathbf{3,89 < 10,15} = 1,000 \times 10,15 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=1,94 \text{ m}$ , przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,89}{10,15} + 0,7 \times \frac{0,00}{10,15} = \mathbf{0,383 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{3,89}{10,15} + \frac{0,00}{10,15} = \mathbf{0,268 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=1,94 \text{ m}$ , przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,95^2}{9,23^2} + \frac{3,89}{10,15} + 0,7 \times \frac{0,00}{10,15} = \mathbf{0,394 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,95^2}{9,23^2} + 0,7 \times \frac{3,89}{10,15} + \frac{0,00}{10,15} = \mathbf{0,279 < 1}$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=1,94 \text{ m}$ , przy obciążeniach „A”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 2,084 / 112,00 \times 10 = 0,28 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 112,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,28^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,28 < 1,11} = 1,000 \times 1,11 = k_v f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=1,46 \text{ m}$ ;  $x_b=0,49 \text{ m}$ , przy obciążeniach „A”.

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l / 150 = 12,9 \text{ mm}$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (140,0/1941)^2] (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („A”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -0,3 \times [1 + 19,2 \times (140,0/1941)^2] (1 + 0,60) = -0,6 \text{ mm}$$

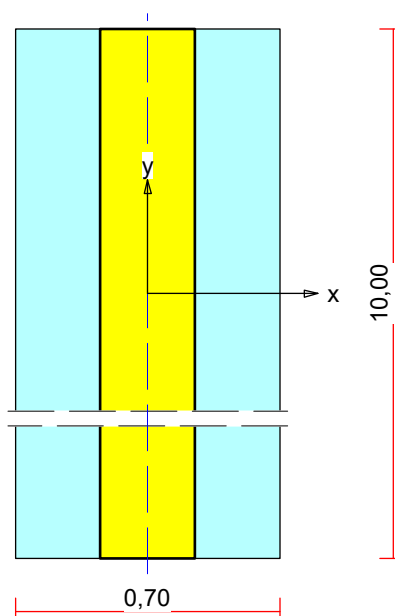
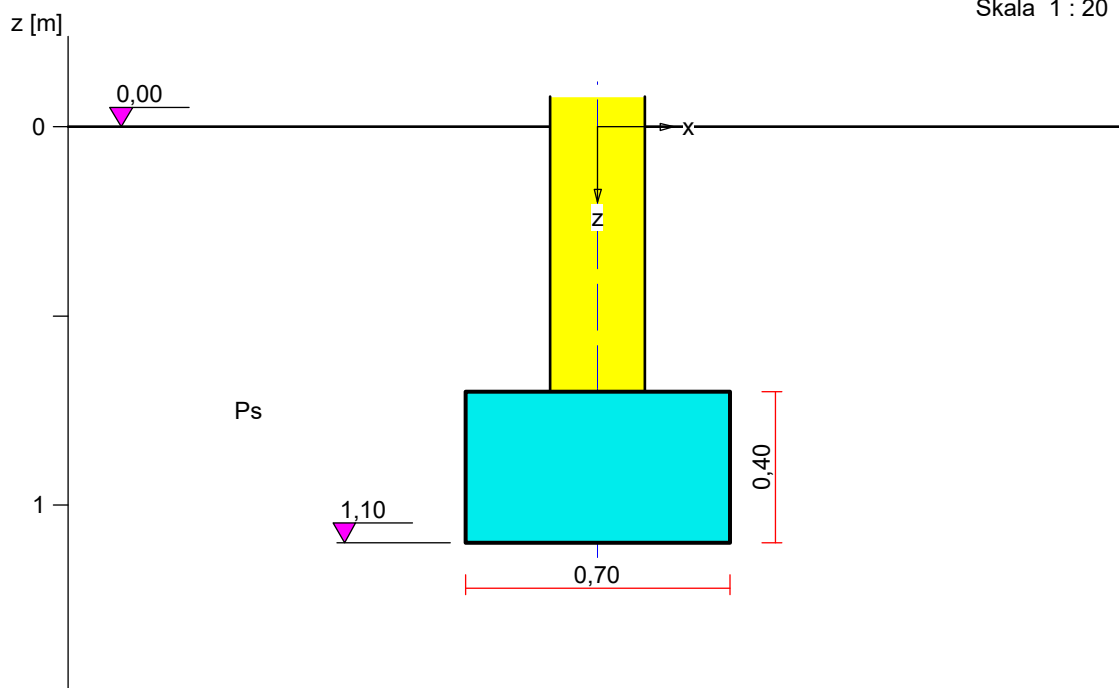
$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:  $u_{z,fin} = 0,0 + -0,6 = \mathbf{0,6} < \mathbf{12,9} = u_{net,fin}$

## FUNDAMENT 1. ŁAWA

Nazwa fundamentu: ława

Skala 1 : 20



### 1. Podłoże gruntowe

#### 1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_t = 0,00$  m,

Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0,00$  m.

#### 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
-----	---------------	-----------------	--------------	------------------

	[m]	[m]		[m]
1	0,00	nieokreśl.	Piasek średni	brak wody

### 1.3. Parametry geotechniczne występujących gruntów

Symbol	$I_D$	$I_L$	$\rho$	stopień	$c_u$	$\Phi_u$	$M_0$	$M$
gruntu	[-]	[-]	[t/m <sup>3</sup> ]	wilgotn.	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]
Ps	0,34		1,70	m.wilg.	0,00	32,0	71195	79106
Ps	0,50		1,70	m.wilg.	0,00	33,0	94688	105208

### 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość:  $b = 0,25$  m, długość:  $l = 10,00$  m,

Współrzędne końców osi ściany:

$$x_1 = 0,80 \text{ m}, \quad y_1 = 6,70 \text{ m}, \quad x_2 = 10,80 \text{ m}, \quad y_2 = 6,70 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = -90,00^\circ$ .

### 3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0,70$  m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	Hx	My	$\gamma$
	obciążenia*	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	D	50,0	0,0	0,00	1,20

\* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

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

### 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

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

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 14,0$  mm, na kierunku y:  $d_y = 14,0$  mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebiecie nie uwzględniać strzemion.

### 5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 1,10$  m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B = 0,70$  m,  $L = 10,00$  m,

Wysokość:  $H = 0,40$  m, mimośród:  $E = 0,00$  m.

### 6. Stan graniczny I

#### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,10	0,31	0,00

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

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B = 0,70$  m,  $L = 10,00$  m.

Względny poziom posadowienia:  $H = 1,10$  m.

Rodzaj obciążenia: D,

**Zestawienie obciążeń:**

Pozycja	Obc. char.	Ex	$\gamma$	Obc. obl. G	Mom. obl. MG
	[kN/m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kNm/m]
Fundament	6,87	0,00	1,1 (0,9)	7,55	0,00
Grunt - pole 1	2,63	-0,24	1,2 (0,8)	3,15	-0,75
Grunt - pole 2	2,63	0,24	1,2 (0,8)	3,15	0,75

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia

obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa:  $N = 50,00$  kN/m, mimośród względem podstawy fund.  $E = 0,00$  m,

siła pozioma:  $H_x = 0,00$  kN/m, mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0,40$  m,

moment:  $M_y = 0,00$  kNm/m.

#### Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_f = (N + G) \cdot L = (50,00 + 13,86 | 10,38) \cdot 10,00 = 638,58 | 603,83 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_f = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-50,00 \cdot 0,00 + 0,00 | 0,00) \cdot 10,00 = 0,00 | 0,00 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_f / N_f| = 0,00 / 603,83 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,12 \text{ m.}$$

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

**Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego**

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot c_r = 0,70 - 2 \cdot 0,00 = 0,70 \text{ m}, \quad L' = L = 10,00 \text{ m}.$$

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

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,53 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,10 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,53 \cdot 9,81 \cdot 1,10 = 16,51 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 32,00 \cdot 0,90 = 28,80^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \cdot 0,90 = 0,00 \text{ kPa},$$

$$N_B = 6,22 \quad N_C = 27,43, \quad N_D = 16,08.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 10,00 / 638,58 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,5498 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,70 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 15,01 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,98, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,02, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,10.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{rNB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 2502,96 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 638,58 \text{ kN} < m \cdot Q_{rNB} = 0,81 \cdot 2502,96 = 2027,40 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

## Ps.1.1 – płyta stropowa

### 1.Element powierzchniowy

Nazwa	Materiał	Gr. [mm]	Typ grubości	Typ	Warstwa
S1	C20/25	140	stały	płyta (90)	elem.kon

### 2.Podpory liniowe na krawędzi powierzchni 2D

Nazwa	Element powierzchniowy	Krawędź	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
		Pocz	Poz x <sup>1</sup>	Poz x <sup>2</sup>				
Sle1	S1	3	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Wolny	Wolny	Wolny
		Od początku	0,000	1,000				
Sle2	S1	2	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Wolny	Wolny	Wolny
		Od początku	0,000	1,000				
Sle3	S1	1	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Wolny	Wolny	Wolny
		Od początku	0,000	1,000				
Sle4	S1	6	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Wolny	Wolny	Wolny
		Od początku	0,000	1,000				
Sle5	S1	5	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Wolny	Wolny	Wolny
		Od początku	0,000	1,000				
Sle6	S1	4	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Wolny	Wolny	Wolny
		Od początku	0,000	1,000				
Sle7		1	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Wolny	Wolny	Wolny
		Od początku	0,000	1,000				

### 3.Siły na powierzchni

Nazwa	Kier	Typ	Wartość [kN/m <sup>2</sup> ]	Element powierzchniowy	Przypadek obciążeń	System	Poł
SF1	Z	Siła	-0,50	S1	LC2 - obc. stale	LUW	Długość
SF2	Z	Siła	-1,00	S1	LC3 - obc. użytkowe	LUW	Długość

### 4.Przemieszczenie węzłów

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : Wszystkie

Przypadki obciążeń : LC1

Przypadek	Pręt	Węzeł	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
LC1	S1	N1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LC1	S1	1084	0,0	0,0	-5,2	0,0	0,0	0,0
LC1	S1	241	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
LC1	S1	403	0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	0,0
LC1	S1	349	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
LC1	S1	376	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0
LC1	S1	862	0,0	0,0	-1,7	0,0	1,4	0,0
LC1	S1	N6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LC1	S1	N4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### 5.Element powierzchniowy - siły wewnętrzne

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : Wszystkie

Przypadki obciążeń : LC1

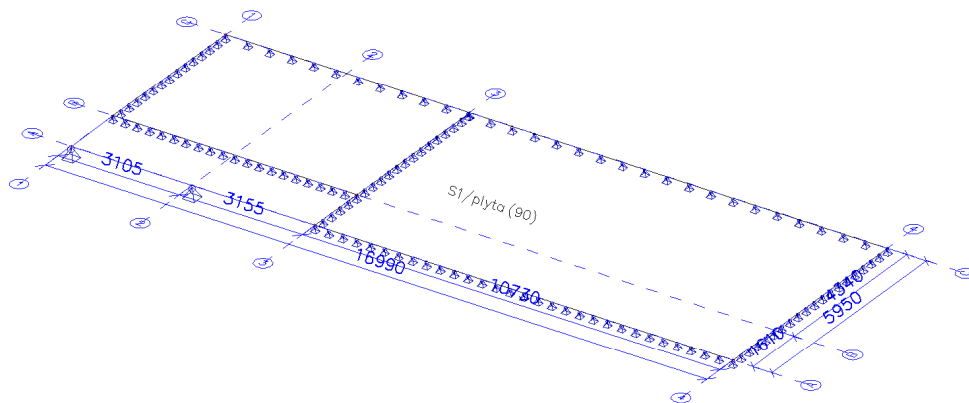
Wartości podstawowe. W węzłach, wartość średnia na makro.

Przypadek	Pręt	elem.	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	vy [kN/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
LC1	S1	294	-27,53	-11,48	-0,53	-250,48	43,89	-0,01	0,01	0,00
LC1	S1	993	4,94	9,80	0,00	-0,91	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1	S1	988	4,86	10,52	-0,01	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1	S1	427	0,30	0,35	-6,55	-16,14	-16,06	0,00	0,00	0,00
LC1	S1	446	0,30	0,35	6,55	-16,14	16,06	0,00	0,00	0,00
LC1	S1	448	-0,17	-0,08	3,30	57,77	3,47	0,00	0,00	0,00
LC1	S1	445	-0,06	-0,19	3,26	-3,56	-56,53	0,00	0,00	0,00
LC1	S1	429	-0,06	-0,19	-3,26	-3,56	56,53	0,00	0,00	0,00

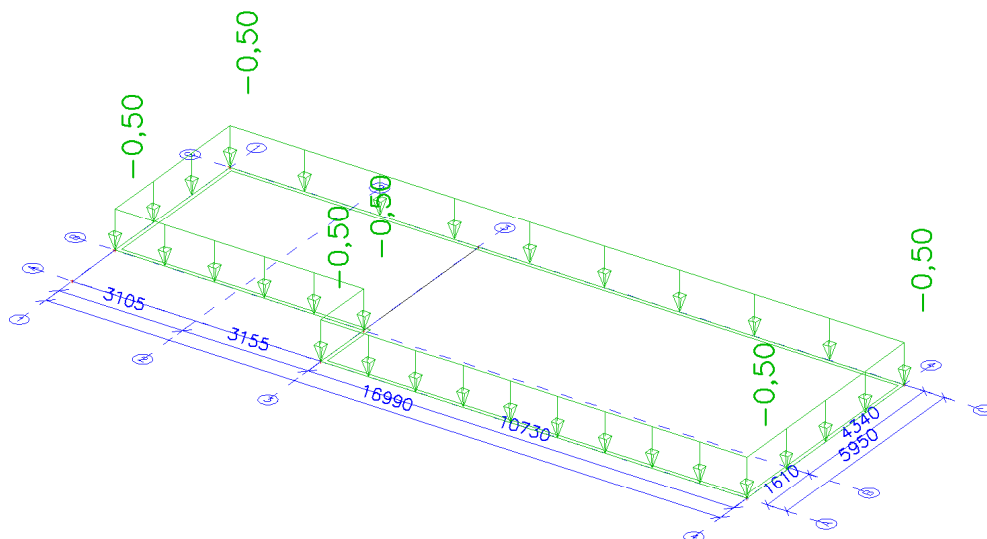


LC1	S1	274	2,40	1,13	-1,04	-25,04	-10,65	<b>-0,10</b>	<b>0,09</b>	0,00
LC1	S1	300	-0,79	2,05	-2,20	10,04	-24,79	<b>0,10</b>	<b>-0,08</b>	0,00
LC1	S1	299	0,06	-0,33	-2,42	-23,46	9,66	0,04	-0,02	<b>-0,05</b>
LC1	S1	274	0,01	-0,03	-1,85	-24,77	3,94	-0,04	0,03	<b>0,05</b>

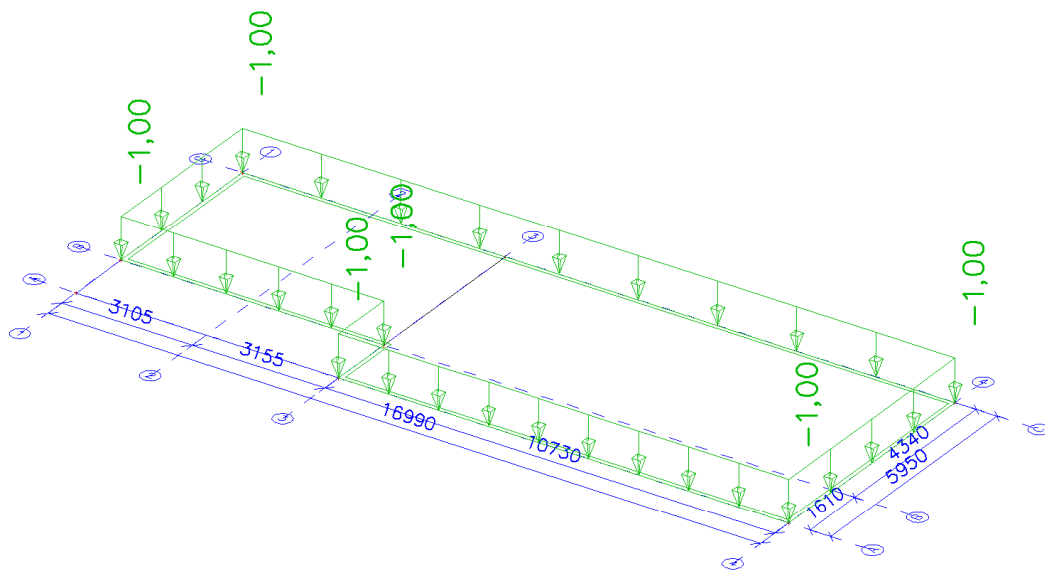
## 6. Analizowany model



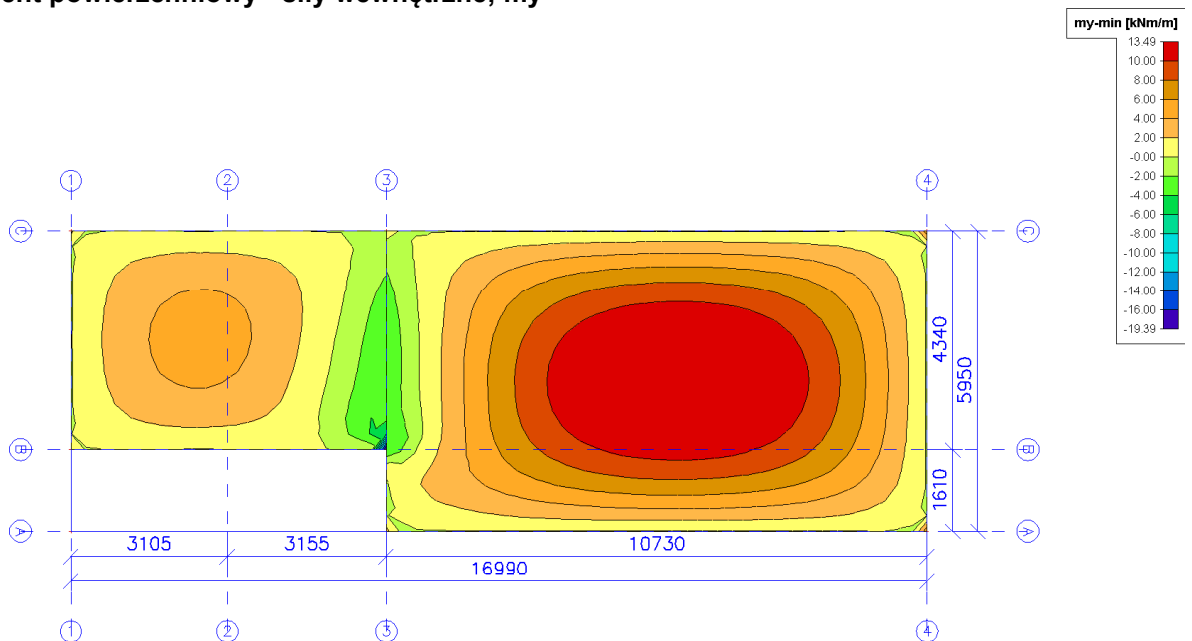
## 7. LC2 / Wartość całkowita



# 8.LC3 / Wartość całkowita



# 9.Element powierzchniowy - siły wewnętrzne; my





### 12.Dane o płycie betonowej

Element powierzchniowy	Typ	Warstwa	Materiał	Średnica [mm]	Kąt warstwy [deg]	Otulinie betonem [mm]
S1	Płyta	Podłużny1	B 500A	10,0	0,00	20
		Podłużny2	B 500A	10,0	90,00	30
		Strzemiona	B 500A			

### 13.Zbrojenie 2D

Nazwa	Geometria zdefiniowana przez	Typ	Materiał	Powierzchnia	Średnica (dl) [mm]	Rozstaw prętów (sl) [mm]	Otulina betonem (cl,cu) [mm]	Odsunięcie [mm]	Powierzchnia zbrojenia [mm <sup>2</sup> /m]	Ciężar całkowity [kg]
Element powierzchniowy		Siatka		Liczba kierunków	Średnica (dl) [mm]	Rozstaw prętów (sl) [mm]	Otulina betonem (cl,cu) [mm]	Odsunięcie [mm]	Powierzchnia zbrojenia [mm <sup>2</sup> /m]	
RR1	Wielokąt	Pręty	B 500A	Dolny	10,0	150	30	0	524	753,1
S1				2	10,0	150	20	0	524	

## **V. Rysunki**