

USŁUGI ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE J.MASNY 05-530 GÓRA KALWARIA  
UL.KALWARYJSKA 15A

**Nazwa elementu projektu budowlanego :**

Projekt techniczny

**Nazwa zamierzenia budowlanego :**

**Budowa budynku zaplecza sanitarno-szatniowego w ramach zadania rozbudowy kompleksu sportowo-rekreacyjnego w Górze Kalwarii wraz z urządzeniami budowlanymi**

**Adres inwestycji :**

05-530 Góra Kalwaria działka nr.4/1 jednostka ewidencyjna  
141801\_4 Góra Kalwaria - miasto obręb 3-02 Góra Kalwaria

**Kategoria budynku**

**Inwestor i adres:** Gmina Góra Kalwaria ul.3 Maja 10

**opracował tech. arch. Jolanta Masny**

**BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**

**PROJEKTANT:**

mgr inż. Marcin Wicik – nr upr. MAZ/0283/POOK/10  
specjalność konstrukcyjno-budowlana

mgr inż. Marcin Wicik  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid. MAZ/0283/POOK/10  
Nr ewid. MAZ/0191/OWOK/14

**SPRAWDZAJĄCY :**

specjalność projektowanie konstrukcyjno-budowlana  
inż. bud. Roman Głodek upr. nr St-269/87

inż. Roman GŁODEK  
Upr. bud. do projekt. nadzoru  
i kier. bud. w spec. kons.-bud.  
nr ewid. St-269/87

**BRANŻA ELEKTRYCZNA:**

**PROJEKTANT:**

schematy instalacji elektrycznej:  
inż. Piotr Zieliński nr upr. MAP/0066/PWOE/03  
specjalność instalacji i urządzeń sieci elektrycznej

**Piotr Zieliński**  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
upr. bud. nr ewid. MAP/0066/PWOE/03  
MAZ/IE/0139/04

**SPRAWDZAJĄCY:**

schematy instalacji elektrycznej:  
mgr inż. Maciej Sulej nr upr. MAZ /0302/PWOE/04  
specjalność instalacji i urządzeń sieci elektrycznej

mgr inż. Maciej Andrzej Sulej  
Upr. bud. nr MAZ/0302/PWOE/04  
do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

**BRANŻA SANITARNA**

**PROJEKTANT:**

schematy instalacji i urządzeń sanitarnych  
inż. Włodzisław Kamiński nr.upr.13/Wa/72.  
specjalność instalacyjna w zakresie sieci sanitarnych CO

**inż. Włodzisław Kamiński**  
Uprawnienia proj. bez ograniczeń  
w zakr. i urz. sanitarnych  
Nr upr. 13/Wa/72

**SPRAWDZAJĄCY:**

mgr. inż. arch. Bożena Członkowska – nr. upr. 304/Wa/72  
specjalność projektowanie architektoniczne  
specjalność instalacyjna w zakresie sieci sanitarnych CO

mgr inż. arch. Bożena Członkowska  
Uprawnienia z pkt. 1 i par. 5 ust. 1  
pkt. 1 i 2 Roz. Wyw. KBUA  
Nr ewid. 304/Wa/72  
spec. architektoniczna

10.10.2021



## **Projekt techniczny**

**1.Strona tytułowa- str. 1**

**2.Spis treści -str.2**

- oświadczenie projektanta o wykonaniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami str.3**
- część opisowa do projektu technicznego str.4-19**
- część rysunkowa projektu technicznego str.20-29**
- schematy i opis instalacji str.30-37**
- uprawnienia projektanta adaptującego str.38-50**



**podstawa prawna;**

**Na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane /Dz. U z 2021 poz.2351 z późniejszymi zmianami /**

**OŚWIADCZENIE**

Stwierdza się, że projekt techniczny budynku zaplecza sanitarno-szatniowego w ramach zadania rozbudowy kompleksu sportowo-rekreacyjnego w Górze Kalwarii wraz z urządzeniami budowlanymi w Górze Kalwarii na działce nr 4/1 jednostka ewidencyjna 141801\_4 Góra Kalwaria - miasto obręb 3-02 Góra Kalwaria wraz z urządzeniami budowlanymi został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Budowa budynku zaplecza sanitarno-szatniowego w ramach zadania rozbudowy kompleksu sportowo-rekreacyjnego w Górze Kalwarii wraz z urządzeniami budowlanymi.

05-530 Góra Kalwaria działka nr 4/1 jednostka ewidencyjna 141801\_4 Góra Kalwaria - miasto obręb 0302 Góra Kalwaria. Gmina Góra Kalwaria ul.3 Maja 10

Identyfikator .141801\_4.0302.4/1

**BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**

**PROJEKTANT:**

mgr inż. Marcin Wicik – nr. upr. MAZ/0283/POOK/10  
specjalność konstrukcyjno-budowlana

mgr inż. Marcin Wicik  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid. MAZ/0283/POOK/10  
Nr ewid. MAZ/0191/OWOK/14

**SPRAWDZAJĄCY :**

specjalność projektowanie konstrukcyjno-budowlana  
inż.bud. Roman Głodek upr. nr. St-269/87

inż. Roman Głodek  
Upr. bud. i kier. bud. i kons.-bud.  
i kier. bud. w spec. kons.-bud.  
nr ewid. St-269/87

**BRANŻA ELEKTRYCZNA:**

**PROJEKTANT:**

schematy instalacji elektrycznej;  
inż. Piotr Zieliński nr upr. MAP/0066/PWOE/03  
specjalność instalacji i urządzeń sieci elektrycznej

Piotr Zieliński  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
upr. bud. nr ewid. MAP/0066/PWOE/03  
MAZ/IE/0139/04

**SPRAWDZAJĄCY:**

schematy instalacji elektrycznej;  
mgr inż. Maciej Sulej nr upr. MAZ /0302/PWOE/04  
specjalność instalacji i urządzeń sieci elektrycznej

mgr inż. Maciej Andrzej Sulej  
Upr. bud. nr MAZ/0302/PWOE/04  
do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

**BRANŻA SANITARNA**

**PROJEKTANT:**

schematy instalacji i urządzeń sanitarnych  
inż. Włodzimierz Kamiński nr.upr.13/Wa/72.  
specjalność instalacyjna w zakresie sieci sanitarnych CO

**PROJEKTANT**  
inż. Włodzimierz Kamiński  
Uprawnienia proj. bez ograniczeń  
w zakr. inst. sanitarnych  
Nr upr. 13/Wa/72

**SPRAWDZAJĄCY:**

mgr. inż. arch. Bożena Członkowska – nr. upr. 304/Wa/72  
specjalność projektowanie architektoniczne  
specjalność instalacyjna w zakresie sieci sanitarnych CO

mgr inż. arch. Bożena Członkowska  
Uprawnienia z pkt. 29 i par. 5 ust. 1  
pkt. 1 i 2 Roz. 12 z 2013 r. KALWA  
Nr ewid. arch. 304/Wa/72  
spec. a. architektoniczna



## OPIS KONSTRUKCJI

### WYKAZ NORM WYKORZYSTANYCH DO OBLICZEŃ:

PN-EN 1990: 2004/Ap1	Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1991-1-1: 2004	Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcję. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy.
PN-EN 1991-1-3: 2005	Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcję. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem.
PN-EN 1991-1-4: 2008	Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcję. Część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływanie wiatru.
PN-EN 1992: 2008	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
PN-EN 1995: 2010	Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.
PN-EN 1996: 2010	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.
PN-EN 1997: 2008	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.
PN-EN 338: 2011	Drewno konstrukcyjne, klasy wytrzymałości

## 1. Opis techniczny - konstrukcji

### 1.1. Fundamenty

Ławy fundamentowe żelbetowe, wylewane z betonu min. C20/25 W8. Zagłębienie fundamentu nie mniej niż 1,0 m poniżej poziomu terenu. Zbrojenie główne ław fundamentowych 4#12, strzemiona #8 ze stali B500SP. Zbrojenie stóp fundamentowych z prętów #12 ze stali B500SP. Otulenie zbrojenia musi wynosić min 5cm. Przed wykonaniem ław i stóp fundamentowych należy na nienaruszonym gruncie rodzimym ułożyć warstwę gr. 10cm betonu C8/10 (B10). Ściany fundamentowe żelbetowe murowane z bloczka betonowego C16/20 (B20) murowanego na zaprawę cementową M10. Fundamenty należy zaizolować przeciwwilgociowo.

### 1.2. Konstrukcja nadziemna

Konstrukcję nadziemną zaprojektowano jako stalową w postaci ram. Ramy zaprojektowano z rur kwadratowych i prostokątnych. Podłoga stalowa z rur prostokątnych. Rury prostokątne montowane do belki dolnej ram ścian. Dach stalowy z rur prostokątnych. Rury prostokątne montowane do belki górnej ram ścian.

Elementy stalowe przed wmontowaniem do konstrukcji zabezpieczyć antykorozyjnie systemowym zestawem malarskim klasa środowiska C-3.

Wszystkie elementy stalowe zaprojektowano ze stali S235JR

### 1.3. Warunki geotechniczne

Do obliczeń przyjęto piasek drobny o  $I_d=0,45$ . Woda gruntowa poniżej poziomu posadowienia. Budynek zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Marcin Wicik

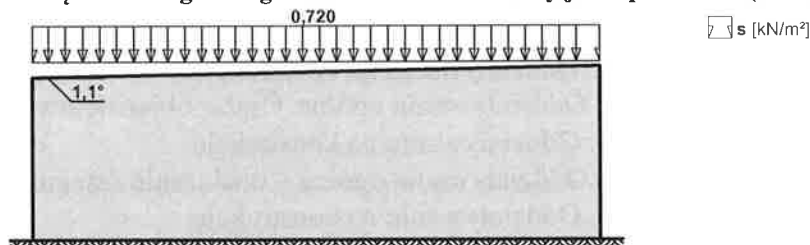
upr. bud. MAZ/0283/POOK/10

mgr inż. Marcin Wicik

uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid. MAZ/0283/POOK/10  
Nr ewid. MAZ/0191/OWOK/14

## 2. Zestawienie obciążenia na poszczególne elementy konstrukcyjne

### Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (5.3.2)



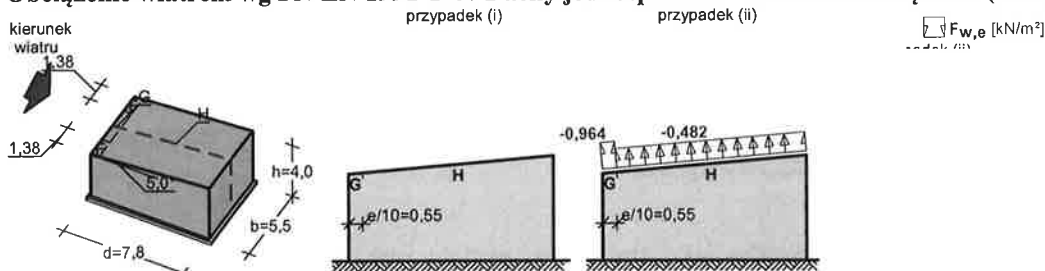
- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego): Strefa obciążenia śniegiem 2  
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała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

#### Cały dach - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu: Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 1,1^\circ$   
 $\mu_l = 0,8$

**Obciążenie charakterystyczne śniegiem:**  $s = \mu_l \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,720 \text{ kN/m}^2$

### Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy jednospadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.4)



- Dach jednospadowy o wymiarach:  $b = 5,5 \text{ m}$ ,  $d = 7,8 \text{ m}$ , kąt nachylenia połaci  $\alpha = 5,0^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 4,0 \text{ m}$
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 5,5 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną niższą ( $\theta = 0^\circ$ )
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru: Strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 365 \text{ m n.p.m.}$   
 $v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 22,86 \text{ m/s}$  (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,86 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu I  $\rightarrow z_0 = 0,01 \text{ m}$ ,  $z_{min} = 1 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 4,00 \text{ m}$
- Współczynnik orografii:  $c_o(z_e) = 1$
- Szczytowe ciśnienie prędkości obliczono za pomocą współczynnika chropowatości
- Współczynnik turbulencji:  $k_l = 1,0$
- Współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = 1,2 \cdot (z_e/10)^{0,13} = 1,2 \cdot (4,0/10)^{0,13} = 1,07$  (wg załącznika krajowego)
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 24,35 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,167$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 803,5 \text{ Pa} = 0,803 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny (przyjęto wg p.6.2.a):  $c_s c_d = 1$

#### Połacie w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - parcie:

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

#### Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1 \cdot 0,803 \cdot (0,0) = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

#### Połacie w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - ssanie:

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

#### Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1 \cdot 0,803 \cdot (-1,2) = -0,964 \text{ kN/m}^2$$



**Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - parcie:**

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

Sila oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1 \cdot 0,803 \cdot (0,0) = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

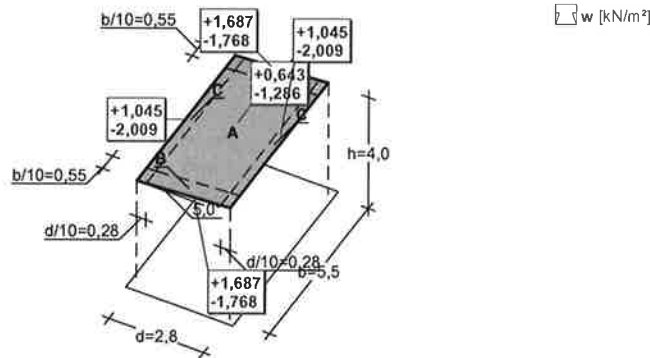
**Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Sila oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1 \cdot 0,803 \cdot (-0,6) = -0,482 \text{ kN/m}^2$$

**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Wiaty jednospadowe - ciśnienie sumaryczne (netto) (7.3)**



- Wiatra jednospadowa o wymiarach:  $b = 5,5 \text{ m}$ ,  $d = 2,8 \text{ m}$ ,  $h = 4,0 \text{ m}$ , kąt nachylenia połaci  $\alpha = 5,0^\circ$
- Współczynnik ograniczenia (blokowania) przepływu:  $\phi = 1,00$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru: Strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 365 \text{ m n.p.m.}$   
 $v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 22,86 \text{ m/s}$  (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,86 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu I  $\rightarrow z_0 = 0,01 \text{ m}$ ,  $z_{min} = 1 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 4,00 \text{ m}$
- Współczynnik orografii:  $c_o(z_e) = 1$
- Szczytowe ciśnienie prędkości obliczono za pomocą współczynnika chropowatości
- Współczynnik turbulencji:  $k_1 = 1,0$
- Współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = 1,2 \cdot (z_e/10)^{0,13} = 1,2 \cdot (4,0/10)^{0,13} = 1,07$  (wg załącznika krajowego)
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 24,35 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_1 / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,167$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 803,5 \text{ Pa} = 0,803 \text{ kPa}$

**Połąć - pole A - parcie:**

- Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = 0,8$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,803 \cdot 0,8 = 0,643 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole A - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = -1,6$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,803 \cdot (-1,6) = -1,286 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole B - parcie:**

- Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = 2,1$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,803 \cdot 2,1 = 1,687 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole B - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = -2,2$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,803 \cdot (-2,2) = -1,768 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole C - parcie:**

- Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = 1,3$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,803 \cdot 1,3 = 1,045 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole C - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = -2,5$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,803 \cdot (-2,5) = -2,009 \text{ kN/m}^2$$

**Dach - Obciążenia stałe kN/m<sup>2</sup>**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char.	ψ	Wartość rep.	γ <sub>F</sub>	Wartość obl.
1.	Blacha	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
2.	Konstrukcja spadkowa	stałe	0,05	--	0,05	1,35	0,07
3.	Płyta OSB gr.18mm [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,018m]	stałe	0,15	--	0,15	1,35	0,20
4.	Konstrukcja stalowa	stałe	0,20	--	0,20	1,35	0,27
5.	Wełna mineralna grub. 15cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m]	stałe	0,15	--	0,15	1,35	0,20
6.	Płyta OSB gr.18mm [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,018m]	stałe	0,20	--	0,20	1,35	0,27
Σ:			<b>0,85</b>		<b>0,85</b>		<b>1,15</b>

**Podłoga na gruncie - Obciążenia stałe kN/m<sup>2</sup>**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char.	ψ	Wartość rep.	γ <sub>F</sub>	Wartość obl.
1.	Wykończenie	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
2.	Płyta OSB gr.22mm [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,022m]	stałe	0,18	--	0,18	1,35	0,24
3.	Folia	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
4.	Konstrukcja stalowa	stałe	0,20	--	0,20	1,35	0,27
5.	Wełna mineralna grub. 15cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m]	stałe	0,15	--	0,15	1,35	0,20
6.	Blacha stalowa	stałe	0,05	--	0,05	1,35	0,07
Σ:			<b>0,69</b>		<b>0,69</b>		<b>0,93</b>

**Obciążenia zmienne kN/m<sup>2</sup>**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char.	ψ	Wartość rep.	γ <sub>F</sub>	Wartość obl.
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1/6.3.1 - powierzchnia kategorii C1	zmiennie	3,00	1,00	3,00	1,50	4,50

**Ściana zewnętrzna kN/m<sup>2</sup>**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char.	ψ	Wartość rep.	γ <sub>F</sub>	Wartość obl.
1.	Okładzina (deski/blacha)	stałe	0,28	--	0,28	1,35	0,38
2.	Podkonstrukcja pod okładzinę zewnętrzną	stałe	0,04	--	0,04	1,35	0,05
3.	Folia	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
4.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub.15 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m]	stałe	0,15	--	0,15	1,35	0,20
5.	Konstrukcja	stałe	1,00	--	1,00	1,35	1,35
6.	Folia	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
7.	Płyta OSB gr.12mm [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,012m]	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
Σ:			<b>1,59</b>		<b>1,59</b>		<b>2,15</b>

**Ściana wewnętrzna kN/m<sup>2</sup>**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char.	ψ	Wartość rep.	γ <sub>F</sub>	Wartość obl.
1.	Płyta OSB gr.12mm [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,012m]	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
2.	Folia	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
3.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub.15 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m]	stałe	0,15	--	0,15	1,35	0,20
4.	Konstrukcja	stałe	1,00	--	1,00	1,35	1,35
5.	Folia	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
6.	Płyta OSB gr.12mm [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,012m]	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
Σ:			<b>1,37</b>		<b>1,37</b>		<b>1,85</b>

**Ściana wewnętrzna kN/m<sup>2</sup>**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char.	ψ	Wartość rep.	γ <sub>F</sub>	Wartość obl.
1.	Płyta OSB gr.12mm [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,012m]	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
2.	Folia	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
3.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub.10 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,10m]	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
4.	Konstrukcja	stałe	0,75	--	0,75	1,35	1,01
5.	Folia	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
6.	Płyta OSB gr.12mm [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,012m]	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
Σ:			<b>1,07</b>		<b>1,07</b>		<b>1,44</b>

## Ściana fundamentowa kN/m2

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char.	$\psi$	Wartość rep.	Wartość $\gamma_F$	Wartość obl.
1.	Izolacja przeciwwilgociowa	stałe	0,05	--	0,05	1,35	0,07
2.	Błoczki betonowe grub. 24 cm [21,000kN/m3·0,24m]	stałe	5,04	--	5,04	1,35	6,80
3.	Izolacja przeciwwilgociowa	stałe	0,05	--	0,05	1,35	0,07
$\Sigma$ :			<b>5,14</b>		<b>5,14</b>		<b>6,94</b>

## 3. Wyciąg z obliczeń konstrukcyjnych

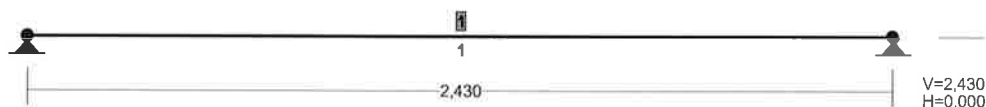
Dane materiałowe:

Stal konstrukcyjna:	<b>S275</b>
	Granica plastyczności $f_y=235$ MPa
	wytrzymałość na rozciąganie $f_u = 360$ MPa,
	$E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m <sup>3</sup>
Stal:	<b>A-IIIIN (B500SP)</b> - pręty zbrojeniowe główne
	$f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa,
	<b>A-0 (St0S)</b> - pręty pomocnicze (strzemiona)
	$f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa,
Beton:	<b>C20/25 (B25)</b> - beton konstrukcyjny
	$f_{ck,cube} = 30,00$ MPa, $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,00$ GPa
	<b>C16/20 (B20)</b> - beton konstrukcyjny
	$f_{ck,cube} = 20,00$ MPa, $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,00$ GPa
	<b>C8/10 (B10)</b> - beton podkładowy
Otulinie prętów:	fundamenty 50 mm
	Płyty, schody, belki 30 mm
	Słupy 35 mm

## POZ.1 - Wymiarowanie elementów stalowych

### Platew dachowa

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	0	1	2,430	0,000	2,430	1,000	1 H 100x 50x 4.5

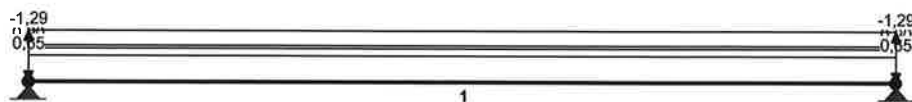
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

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	12,5	155	51	31	31	10,0	1 S 235

STAŁE MATEMATYCZNE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Wykończenie"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	0,85	0,85	0,00	2,43
Grupa:	B "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	2,43
Grupa:	C "Wiatr parcie"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,65	0,65	0,00	2,43
Grupa:	D "Wiatr ssanie"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	-1,29	-1,29	0,00	2,43

# W Y N I K I wg PN-EN 1990

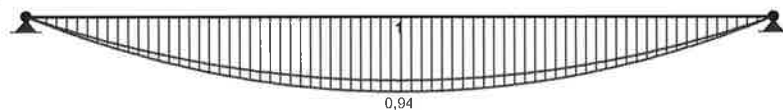
## Teoria I-go rzędu

RM Win v. 11.111 licencja nr 22242

### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma$ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A -"Wykończenie"	Stałe	1,35/1,00	

### MOMENTY:



### TNĄCE:



### SILY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	a	0,00	0,00	1,56	0,00
	b	0,00	0,00	1,32	0,00
	a	0,50	0,94*	0,00	0,00
	a	1,00	0,00	-1,56	0,00
	b	1,00	0,00	-1,32	0,00

\* = Wartości ekstremalne

### REAKCJE PODPOROWE:



### REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Węzeł:		H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	a	0,00	1,56	1,56	
	b	0,00	1,32	1,32	
2	a	0,00	1,56	1,56	
	b	0,00	1,32	1,32	

#### REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW A

Węzeł:		H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1		0,00	1,15	1,15	
2		0,00	1,15	1,15	

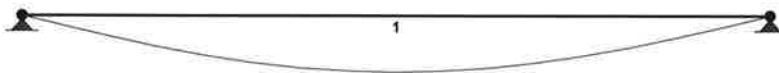
#### PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW A

Węzeł:	Ux [m] :	Uy [m] :	Wypadkowe [m] :	Fi [rad] ([deg]) :
1	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00174 ( -0,100)
2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00174 ( 0,100)

#### PRZEMIESZCZENIA:



#### DEFORMACJE:

T.I rzędu

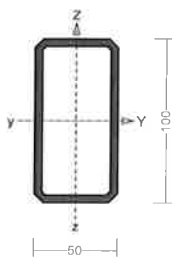
Obciążenia char.: CW A

Pręt:	Wa [m] :	Wb [m] :	FIa [deg] :	FIb [deg] :	f [m] :	L/f :
1	0,0000	0,0000	-0,100	0,100	0,0013	1837,5

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993\_2d v. 1.47 licencja nr 22242)

Zadanie: Płatew dachowa

Przekrój: 1 - H 100x 50x 4.5



Wymiary przekroju:

$h=100,0$   $s=50,0$   $g=4,5$   $t=4,5$   $r=4,5$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$I_{yg}=155,0$   $I_{zg}=50,9$   $A=12,50$   $i_y=3,5$   $i_z=2,0$   $I_w=63,1$   $I_t=122,2$   $i_s=4,059$ .

Materiał: S 235. Granica plastyczności  $f_y=235$  MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie  $f_u=360$  dla  $g=4,5$ .

#### Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone  $q = 0$  kN/m,
- momenty przywęzłowe  $M_a = 0$ ,  $M_b = 0$  kNm,
- moment skręcający  $T = 0$  kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi  $\gamma_f = 1$ .

#### Długości wyboczeniowe pręta:

##### Przęsło Yc

Przyjęto:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,430$$

$$l_w = 1,000 \times 2,430 = 2,430 \text{ m}$$

9

### Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,430$$
$$l_w = 1,000 \times 2,430 = 2,430 \text{ m}$$

### Przęsło w

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_w = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{ow} = 2,430 \text{ m}$ . Długość wyboczeniowa  $l_w = 2,430 \text{ m}$ .

Sily krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 155,0}{2,430^2} \times 10^{-2} = 544,05 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 50,9}{2,430^2} \times 10^{-2} = 178,66 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EI_w}{l_w^2} + GI_T \right) = \frac{1}{4,059^2} \times \left( \frac{3,1416^2 \times 210 \times 63,1}{2,430^2} \times 10^{-2} + 81 \times 122,2 \times 10^2 \right) = 60125,49 \text{ kN}$$

### Zwicherungie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia  $a_o = 0,00 \text{ cm}$ . Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły  $a_s = 0,00 \text{ cm}$ . Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia:  $A_1 = 0,610$ ,  $A_2 = 0,530$ ,  $B = 1,140$ .

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_{cr,z} + \sqrt{(A_o N_{cr,z})^2 + B^2 i_s^2 N_{cr,z} N_{cr,T}} =$$

$$0,000 \times 178,66 + \sqrt{(0,000 \times 178,66)^2 + 1,140^2 \times 0,041^2 \times 178,66 \times 60125,49} = 151,64 \text{ kNm}$$

### Stan graniczny nośności.

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A)$  (a)

Przyjęto następujące współczynniki częściowe  $\gamma_M$ :

$$\gamma_{M0} = 1; \gamma_{M1} = 1; \gamma_{M2} = 1,1.$$

Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235/f_y} = \sqrt{235/235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	$\alpha$	$\psi$	$k_\sigma$	(c/t) <sub>1</sub>	(c/t) <sub>2</sub>	(c/t) <sub>3</sub>	c/t	Klasa
1	86,5	4,5	0,500	-1,000	-	72,000	83,000	124,000	19,222	1
2	86,5	4,5	0,500	-1,000	-	72,000	83,000	124,000	19,222	1
3	36,5	4,5	1,000	1,000	-	33,000	38,000	42,000	8,111	1
4	36,5	4,5	0,000	0,000	-	INF	INF	INF	8,111	

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A)$  (a)

- wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{8,33 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 113,06 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{0,00}{113,06} = 0,000 < 1$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto  $\eta = 1,2$ .

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$$h_w / t_w = 86,5 / 4,5 = 19,222 < 59,725 = 72 \times 1,000 / 1,200 = 72 \varepsilon / \eta$$

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C)$  (a)

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37,81 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 8,89 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{12,50 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 293,75 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,00 / 293,75 = 0,000; \quad \text{przyjęto } n = 0,000 \leq 1;$$

Dla rury prostokątnej i bisymetrycznego przekroju skrzynkowego:

$$a_w = (A - 2 b t_f) / A = (12,50 - 2 \times 5,00 \times 0,45) / 12,50 = 0,640; \quad \text{przyjęto } a_w = 0,500 \leq 0,5$$

$$a_f = (A - 2 h t_w) / A = (12,50 - 2 \times 10,00 \times 0,45) / 12,50 = 0,280; \quad \text{przyjęto } a_f = 0,280 \leq 0,5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1 - n) / (1 - 0,5 a_w) = 8,89 \times (1 - 0,000) / (1 - 0,5 \times 0,500) = 11,85 \quad (6.39)$$

lecz  $M_{N,y,Rd} \leq M_{pl,y,Rd}$ , przyjęto  $M_{N,y,Rd} = 8,89 \text{ kNm}$

$$M_{N,z,Rd} = M_{pl,z,Rd} (1 - n) / (1 - 0,5 a_f) = 5,44 \times (1 - 0,000) / (1 - 0,5 \times 0,280) = 6,32; \quad (6.40)$$

lecz  $M_{N,z,Rd} \leq M_{pl,z,Rd}$ , przyjęto  $M_{N,z,Rd} = 5,44 \text{ kNm}$

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{2,66}{8,89} = 0,299 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{0}{293,75} + \frac{2,66}{8,89} + \frac{0}{5,44} = 0,299 < 1 \quad (6.2)$$

**Zginanie (stateczność):**

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+C)$  (a)

Przyjęto krzywą zwichrzenia „d”.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{37,81 \times 235}{151,64 \times 10^3}} = 0,242$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 \left[ 1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - 0,2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,76 \times (0,24 - 0,2) + 0,24^2] = 0,545$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} = \frac{1}{0,545 + \sqrt{0,545^2 - 0,242^2}} = 0,967;$$

przyjęto  $\chi_{LT} = 0,967 \leq 1,000$  Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,967 \times 37,81 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 8,59 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{2,66}{8,59} = 0,310 < 1 \quad (6.54)$$

**Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:**

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A)$  (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego  $s_s = 100,0 \text{ mm}$  oraz typ obciążenia środnika (a). Dodatkowo przyjęto rozstaw żeber poprzecznych  $a = 2,430 \text{ m}$ . Nośność najbardziej obciążonego środnika:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (86,5 / 2430,0)^2 = 6,00$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 22,8 / (235 \times 4,5) = 5,056$$

$$m_2 = 0,000$$

$$l_y = s_s + 2 t_f (1 + \sqrt{m_1 + m_2}) = 100,0 + 2 \times 4,5 \times (1 + \sqrt{5,056 + 0,000}) = 129,2 \quad \text{przyjęto } l_y = 129,2 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,00 \times 210 \times 4,5^3 / 86,5 = 1195,14 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{129,2 \times 4,5 \times 235 \times 10^3}{1195,14}} = 0,338$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,338} = 1,479 \quad \text{przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 129,2 = 129,2 \text{ mm}$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 129,2 \times 4,5 \times 10^3}{1} = 136,67 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN 1993-1-5})$$

Warunki nośności środnika:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{0,00}{136,67} = 0,000 < 1 \quad (6.14 \text{ EN 1993-1-5})$$

8

**Stan graniczny użyteczności:**

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A+B+C Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:  $a_{\max} = 3,5 \text{ mm}$ 

$$a_{gr} = 1 / 250 = 2430 / 250 = 9,7 \text{ mm}$$

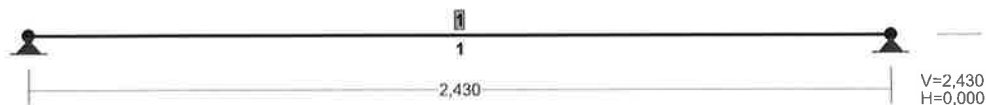
$$a_{\max} = 3,5 < 9,7 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 3,484 \text{ mm}; \quad L / a = 2430,0 / 3,484 = 697,4$$

**Platew podlogi**

PRZEKROJE PRĘTÓW:

**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;

10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

22 - ciągnio

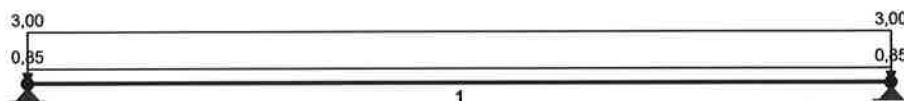
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	2,430	0,000	2,430	1,000	1 H 100x 50x 4.5

**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	12,5	155	51	31	31	10,0	1 S 235

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Wykończenie"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	0,85	0,85	0,00	2,43
Grupa:	B "Zmienne"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	3,00	3,00	0,00	2,43

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

RM\_Win v. 11.111 licencja nr 22242

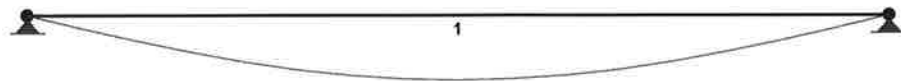
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**





Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00725 ( -0,415)
2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00725 ( 0,415)

PRZEMIESZCZENIA:



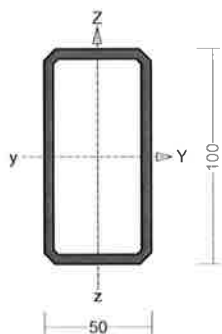
**DEFORMACJE:** T.I rzędu

Obciążenia char.: CW AB

Pręt:	Wa [m]:	Wb [m]:	Fia [deg]:	Fib [deg]:	f [m]:	L/f:
1	0,0000	0,0000	-0,415	0,415	0,0055	441,3

Zadanie: Płatew podłogi

Przekrój: 1 - H 100x 50x 4.5



Wymiary przekroju:

$h=100,0$   $s=50,0$   $g=4,5$   $t=4,5$   $r=4,5$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$I_{yg}=155,0$   $I_{zg}=50,9$   $A=12,50$   $i_y=3,5$   $i_z=2,0$   $I_w=63,1$

$I_t=122,2$   $i_s=4,059$ .

Materiał: S 235. Granica plastyczności  $f_y=235$  MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie  $f_u=360$  dla  $g=4,5$ .

### Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone  $q = 0$  kN/m,
- momenty przywęzłowe  $M_a = 0$ ,  $M_b = 0$  kNm,
- moment skręcający  $T = 0$  kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi  $\gamma_f = 1$ .

### Długości wyboczeniowe pręta:

Przęsło Yc

Przyjęto:

$\kappa_a = 1,000$   $\kappa_b = 1,000$  węzły nieprzesuwne  $\Rightarrow \mu = 1,000$  dla  $l_o = 2,430$   
 $l_w = 1,000 \times 2,430 = 2,430$  m

Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$\kappa_a = 1,000$   $\kappa_b = 1,000$  węzły nieprzesuwne  $\Rightarrow \mu = 1,000$  dla  $l_o = 2,430$   
 $l_w = 1,000 \times 2,430 = 2,430$  m

Przęsło  $\omega$

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_\omega = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{\omega\omega} = 2,430$  m. Długość wyboczeniowa  $l_\omega = 2,430$  m.

### Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 155,0}{2,430^2} \times 10^{-2} = 544,05 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 50,9}{2,430^2} \times 10^{-2} = 178,66 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EI_\omega}{l_\omega^2} + GI_T \right) = \frac{1}{4,059^2} \times \left( \frac{3,1416^2 \times 210 \times 63,1}{2,430^2} \times 10^{-2} + 81 \times 122,2 \times 10^2 \right) = 60125,49 \text{ kN}$$

**Zwichrzenie:**

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia  $a_o = 0,00$  cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły  $a_s = 0,00$  cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia:  $A_1 = 0,610$ ,  $A_2 = 0,530$ ,  $B = 1,140$ .

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_{cr,z} + \sqrt{(A_o N_{cr,z})^2 + B^2 i_s^2 N_{cr,z} N_{cr,T}} =$$

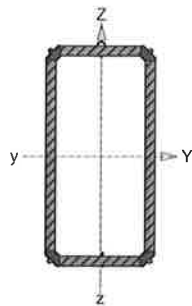
$$0,000 \times 178,66 + \sqrt{(0,000 \times 178,66)^2 + 1,140^2 \times 0,041^2 \times 178,66 \times 60125,49} = 151,64 \text{ kNm}$$

**Stan graniczny nośności.**

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$  (a)

Przyjęto następujące współczynniki częściowe  $\gamma_M$ :

$$\gamma_{M0} = 1; \gamma_{M1} = 1; \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235/f_y} = \sqrt{235/235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	$\alpha$	$\psi$	$k_\sigma$	$(c/t)_1$	$(c/t)_2$	$(c/t)_3$	c/t	Klasa
1	86,5	4,5	0,500	-1,000	-	72,000	83,000	124,000	19,222	1
2	86,5	4,5	0,500	-1,000	-	72,000	83,000	124,000	19,222	1
3	36,5	4,5	1,000	1,000	-	33,000	38,000	42,000	8,111	1
4	36,5	4,5	0,000	0,000	-	INF	INF	INF	8,111	

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

**Nośność przekroju na ścinanie:**

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$  (a)

- wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{8,33 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 113,06 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{0,00}{113,06} = 0,000 < 1$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto  $\eta = 1,2$ .

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$$h_w / t_w = 86,5 / 4,5 = 19,222 < 59,725 = 72 \times 1,000 / 1,200 = 72 \varepsilon / \eta$$

**Nośność przekroju na zginanie:**

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$  (a)

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37,81 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 8,89 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{12,50 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 293,75 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,00 / 293,75 = 0,000; \quad \text{przyjęto } n = 0,000 \leq 1;$$

Dla rury prostokątnej i bisymetrycznego przekroju skrzynkowego:

$$a_w = (A - 2 b t_f) / A = (12,50 - 2 \times 5,00 \times 0,45) / 12,50 = 0,640; \quad \text{przyjęto } a_w = 0,500 \leq 0,5$$

$$a_f = (A - 2 h t_w) / A = (12,50 - 2 \times 10,00 \times 0,45) / 12,50 = 0,280; \quad \text{przyjęto } a_f = 0,280 \leq 0,5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1 - n) / (1 - 0,5 a_w) = 8,89 \times (1 - 0,000) / (1 - 0,5 \times 0,500) = 11,85 \quad (6.39)$$

lecz  $M_{N,y,Rd} \leq M_{pl,y,Rd}$ , przyjęto  $M_{N,y,Rd} = 8,89 \text{ kNm}$

$$M_{N,z,Rd} = M_{pl,z,Rd} (1 - n) / (1 - 0,5a_f) = 5,44 \times (1 - 0,000) / (1 - 0,5 \times 0,280) = 6,32; \quad (6.40)$$

lecz  $M_{N,z,Rd} \leq M_{pl,z,Rd}$ , przyjęto  $M_{N,z,Rd} = 5,44 \text{ kNm}$

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{4,27}{8,89} = 0,481 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{0}{293,75} + \frac{4,27}{8,89} + \frac{0}{5,44} = 0,481 < 1 \quad (6.2)$$

**Zginanie (stateczność):**

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$  (a)

Przyjęto krzywą zwichrzenia „d”.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{37,81 \times 235}{151,64 \times 10^3}} = 0,242$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 \left[ 1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - 0,2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,76 \times (0,24 - 0,2) + 0,24^2] = 0,545$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} = \frac{1}{0,545 + \sqrt{0,545^2 - 0,242^2}} = 0,967;$$

przyjęto  $\chi_{LT} = 0,967 \leq 1,000$  Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,967 \times 37,81 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 8,59 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{4,27}{8,59} = 0,497 < 1 \quad (6.54)$$

**Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:**

$x_a = 1,215$ ;  $x_b = 1,215$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$  (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego  $s_s = 100,0 \text{ mm}$  oraz typ obciążenia środnika (a). Dodatkowo przyjęto rozstaw żebrow poprzecznych  $a = 2,430 \text{ m}$ . Nośność najbardziej obciążonego środnika:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (86,5 / 2430,0)^2 = 6,00$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 22,8 / (235 \times 4,5) = 5,056$$

$$m_2 = 0,000$$

$$l_y = s_s + 2t_f (1 + \sqrt{m_1 + m_2}) = 100,0 + 2 \times 4,5 \times (1 + \sqrt{5,056 + 0,000}) = 129,2 \text{ przyjęto } l_y = 129,2 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,00 \times 210 \times 4,5^3 / 86,5 = 1195,14 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{129,2 \times 4,5 \times 235 \times 10^3}{1195,14}} = 0,338$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,338} = 1,479 \quad \text{przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 129,2 = 129,2 \text{ mm}$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 129,2 \times 4,5 \times 10^3}{1} = 136,67 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN 1993-1-5})$$

Warunki nośności środnika:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{0,00}{136,67} = 0,000 < 1 \quad (6.14 \text{ EN 1993-1-5})$$

**Stan graniczny użytkowalności:**

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $CW+A+B$  Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:  $a_{max} = 5,5 \text{ mm}$

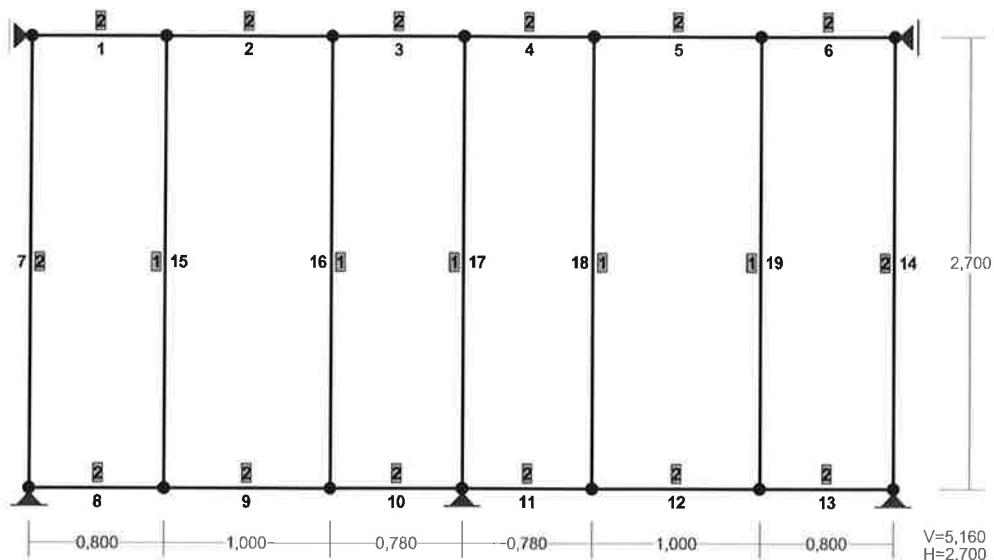
$$a_{gr} = 1 / 250 = 2430 / 250 = 9,7 \text{ mm}$$

$$a_{max} = 5,5 < 9,7 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 5,507 \text{ mm}; \quad L / a = 2430,0 / 5,507 = 441,3$$

Ściana oś B/1-3  
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	0	1	0,800	0,000	0,800	1,000	2 H *150x150x5
2	00	1	2	1,000	0,000	1,000	1,000	2 H *150x150x5
3	00	2	3	0,780	0,000	0,780	1,000	2 H *150x150x5
4	00	3	4	0,780	0,000	0,780	1,000	2 H *150x150x5
5	00	4	5	1,000	0,000	1,000	1,000	2 H *150x150x5
6	00	5	6	0,800	0,000	0,800	1,000	2 H *150x150x5
7	00	0	7	0,000	-2,700	2,700	1,000	2 H *150x150x5
8	00	7	8	0,800	0,000	0,800	1,000	2 H *150x150x5
9	00	8	9	1,000	0,000	1,000	1,000	2 H *150x150x5
10	00	9	10	0,780	0,000	0,780	1,000	2 H *150x150x5
11	00	10	11	0,780	0,000	0,780	1,000	2 H *150x150x5
12	00	11	12	1,000	0,000	1,000	1,000	2 H *150x150x5
13	00	12	13	0,800	0,000	0,800	1,000	2 H *150x150x5
14	00	13	6	0,000	2,700	2,700	1,000	2 H *150x150x5
15	00	8	1	0,000	2,700	2,700	1,000	1 H *150x100x4,5
16	00	2	9	0,000	-2,700	2,700	1,000	1 H *150x100x4,5
17	00	10	3	0,000	2,700	2,700	1,000	1 H *150x100x4,5
18	00	4	11	0,000	-2,700	2,700	1,000	1 H *150x100x4,5
19	00	12	5	0,000	2,700	2,700	1,000	1 H *150x100x4,5

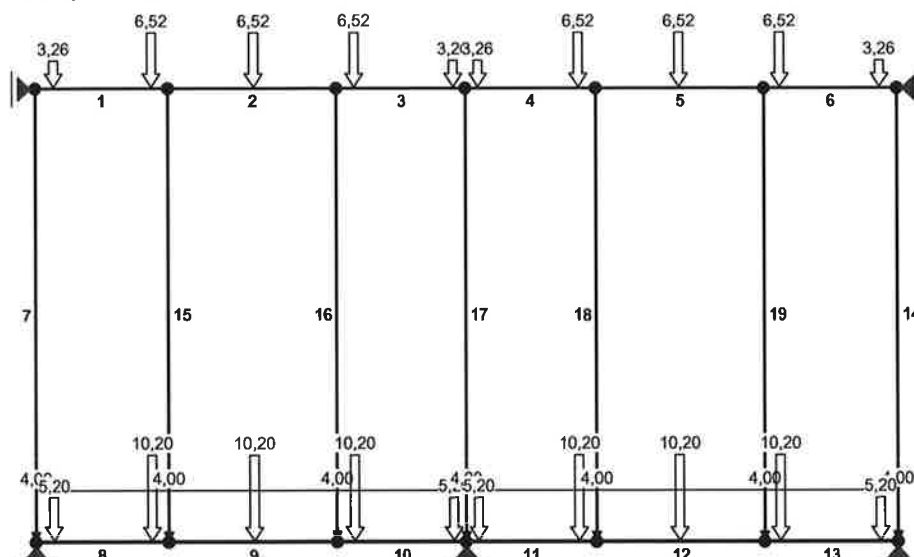
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	21,7	687	365	92	92	15,0	1 S 235
2	29,0	1017	1017	136	136	15,0	1 S 235

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5

# OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ( [kN] , [kNm] , [kN/m] )

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a [m]: b [m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe  $\gamma_G = 1,35/1,00$

Grupa: A "Dach/Podłoga" Stałe  $\gamma_G = 1,35/1,00$

1	Skupione	0,0	3,26		0,11	
1	Skupione	0,0	6,52		0,70	
2	Skupione	0,0	6,52		0,51	
3	Skupione	0,0	6,52		0,10	
3	Skupione	0,0	3,26		0,70	
4	Skupione	0,0	3,26		0,07	
4	Skupione	0,0	6,52		0,68	
5	Skupione	0,0	6,52		0,49	
6	Skupione	0,0	6,52		0,10	
6	Skupione	0,0	3,26		0,69	
8	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,80
8	Skupione	0,0	5,20		0,11	
8	Skupione	0,0	10,20		0,70	
9	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	1,00
9	Skupione	0,0	10,20		0,51	
10	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,78
10	Skupione	0,0	10,20		0,10	
10	Skupione	0,0	5,20		0,70	
11	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,78
11	Skupione	0,0	5,20		0,07	
11	Skupione	0,0	10,20		0,68	
12	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	1,00
12	Skupione	0,0	10,20		0,49	
13	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,80
13	Skupione	0,0	10,20		0,10	
13	Skupione	0,0	5,20		0,69	

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

RM\_Win v. 11.111 licencja nr 22242

## OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie:  $\gamma$ :  $\psi_0/\psi_1/\psi_2$ :

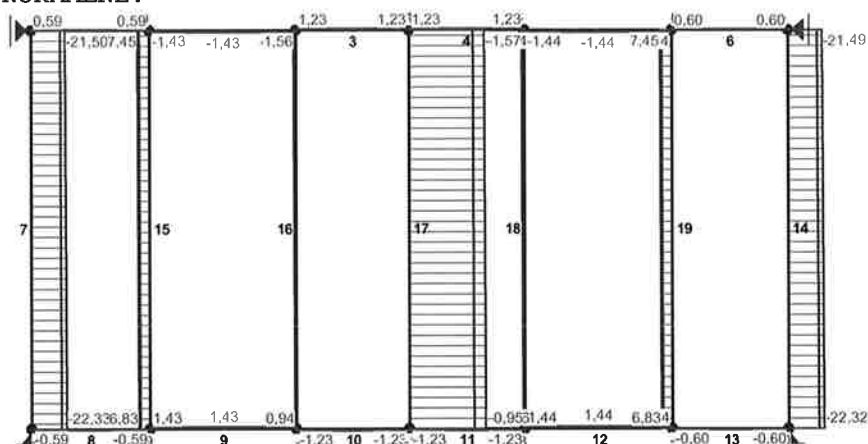
1,35/1,00

1,35/1,00

[illegible]

AL

# NORMALNE:



## SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	a 0,00	0,000	-6,05	21,50	0,59
	b 0,00	0,000	-5,14	18,27	0,50
	a 1,00	0,800	7,13	8,05	0,59
	b 1,00	0,800	6,06	6,84	0,50
2	a 0,00	0,000	4,49	0,60	-1,43
	b 0,00	0,000	3,81	0,51	-1,22
	a 0,51	0,505	<b>4,75*</b>	-8,36	-1,43
	a 0,51	0,505	<b>4,75*</b>	0,45	-1,43
	b 0,51	0,505	4,04	0,38	<b>-1,22*</b>
	a 1,00	1,000	0,58	-8,51	-1,43
	b 1,00	1,000	0,49	-7,23	-1,22
3	a 0,00	0,000	3,97	-10,07	1,23
	b 0,00	0,000	3,38	-8,56	1,05
	a 1,00	0,780	-10,25	-23,51	1,23
	b 1,00	0,780	-8,71	-19,99	1,05
4	a 0,00	0,000	-10,25	23,53	1,23
	b 0,00	0,000	-8,71	20,00	1,04
	a 1,00	0,780	3,98	10,08	1,23
	b 1,00	0,780	3,38	8,57	1,04
5	a 0,00	0,000	0,58	8,52	-1,44
	b 0,00	0,000	0,49	7,24	-1,22
	a 0,49	0,495	<b>4,76*</b>	8,36	-1,44
	b 0,49	0,495	4,05	7,11	<b>-1,22*</b>
	a 1,00	1,000	4,50	-0,59	-1,44
	b 1,00	1,000	3,82	-0,51	-1,22
6	a 0,00	0,000	7,16	-8,04	0,60
	b 0,00	0,000	6,08	-6,83	0,51
	a 1,00	0,800	-6,04	-21,49	0,60
	b 1,00	0,800	-5,14	-18,27	0,51
7	a 0,00	0,000	6,05	-4,60	-21,50
	b 0,00	0,000	5,14	-3,91	-18,27
	a 1,00	2,700	-6,37	-4,60	-22,33
	b 1,00	2,700	-5,42	-3,91	-18,98

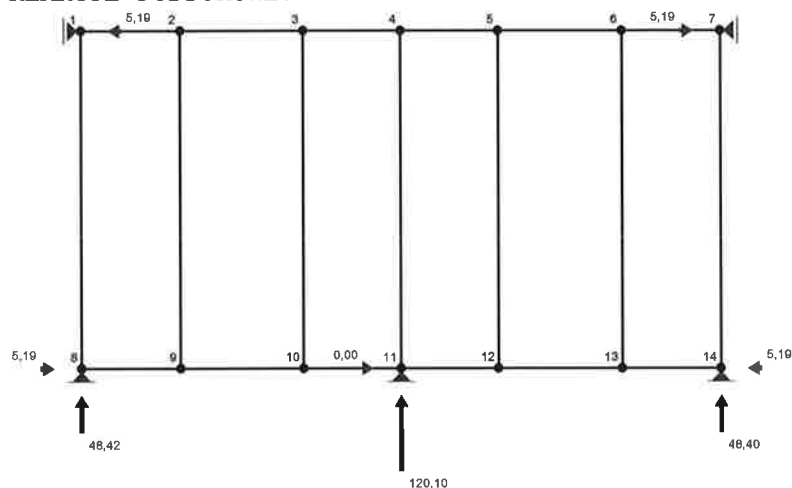


8	a	0,00	0,000	-6,37	26,09	-0,59
	b	0,00	0,000	-5,42	22,18	-0,50
	a	1,00	0,800	6,45	0,74	-0,59
	b	1,00	0,800	5,49	0,63	-0,50
9	a	0,00	0,000	3,64	7,56	1,43
	b	0,00	0,000	3,09	6,43	1,22
	a	0,51	0,505	<b>6,73*</b>	-9,09	1,43
	a	0,51	0,505	<b>6,73*</b>	4,68	1,43
	b	0,51	0,505	5,72	3,98	<b>1,22*</b>
	a	1,00	1,000	1,53	-11,91	1,43
	b	1,00	1,000	1,30	-10,13	1,22
10	a	0,00	0,000	5,32	-10,97	-1,23
	b	0,00	0,000	4,52	-9,32	-1,05
	a	1,00	0,780	-14,79	-36,21	-1,23
	b	1,00	0,780	-12,57	-30,78	-1,05
11	a	0,00	0,000	-14,79	36,22	-1,23
	b	0,00	0,000	-12,58	30,79	-1,04
	a	1,00	0,780	5,33	10,98	-1,23
	b	1,00	0,780	4,53	9,33	-1,04
12	a	0,00	0,000	1,53	11,93	1,44
	b	0,00	0,000	1,30	10,14	1,22
	a	0,49	0,495	<b>6,74*</b>	9,11	1,44
	b	0,49	0,495	5,73	7,74	<b>1,22*</b>
	a	1,00	1,000	3,66	-7,55	1,44
	b	1,00	1,000	3,11	-6,41	1,22
13	a	0,00	0,000	6,48	-0,72	-0,60
	b	0,00	0,000	5,51	-0,61	-0,51
	a	1,00	0,800	-6,36	-26,08	-0,60
	b	1,00	0,800	-5,41	-22,17	-0,51
14	a	0,00	0,000	-6,36	4,59	-22,32
	b	0,00	0,000	-5,41	3,91	-18,97
	a	1,00	2,700	6,04	4,59	-21,49
	b	1,00	2,700	5,14	3,91	-18,27
15	a	0,00	0,000	2,82	-2,02	6,83
	b	0,00	0,000	2,39	-1,72	5,80
	a	1,00	2,700	-2,65	-2,02	7,45
	b	1,00	2,700	-2,25	-1,72	6,33
16	a	0,00	0,000	-3,40	2,66	1,56
	b	0,00	0,000	-2,89	2,26	1,33
	a	1,00	2,700	3,79	2,66	0,94
	b	1,00	2,700	3,22	2,26	0,80
17	a	0,00	0,000	0,00	0,00	-47,66
	b	0,00	0,000	0,00	0,00	-40,51
	a	1,00	2,700	0,00	0,00	-47,04
	b	1,00	2,700	0,00	0,00	-39,98
18	a	0,00	0,000	3,40	-2,66	1,57
	b	0,00	0,000	2,89	-2,26	1,33
	a	1,00	2,700	-3,79	-2,66	0,95
	b	1,00	2,700	-3,22	-2,26	0,81
19	a	0,00	0,000	-2,83	2,03	6,83
	b	0,00	0,000	-2,40	1,73	5,80
	a	1,00	2,700	2,66	2,03	7,45

b 1,00 2,700 2,26 1,73 6,33

\* = Wartości ekstremalne

# REAKCJE PODPOROWE:



# REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	a	-5,19	0,00	5,19	
	b	-4,41	0,00	4,41	
7	a	5,19	0,00	5,19	
	b	4,41	0,00	4,41	
8	a	5,19	48,42	48,70	
	b	4,41	41,16	41,39	
11	a	0,00	120,10	120,10	
	b	0,00	102,08	102,08	
14	a	-5,19	48,40	48,67	
	b	-4,41	41,14	41,37	

# REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW A

Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1		-3,85	0,00	3,85	
7		3,84	0,00	3,84	
8		3,85	35,87	36,07	
11		0,00	88,96	88,96	
14		-3,84	35,85	36,05	

# PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

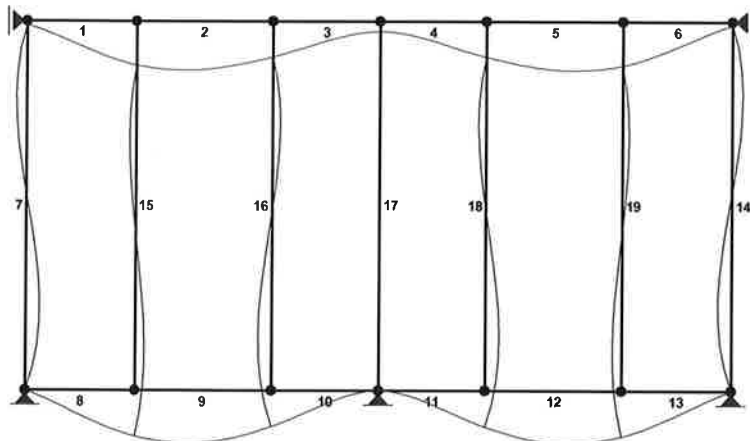
T.I rzędu

Obciążenia char.: CW A

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00007	0,00007	-0,00089 ( -0,051)
2	0,00000	-0,00091	0,00091	-0,00057 ( -0,033)
3	0,00000	-0,00073	0,00073	0,00069 ( 0,040)
4	0,00000	-0,00021	0,00021	0,00000 ( 0,000)
5	0,00000	-0,00074	0,00074	-0,00070 ( -0,040)
6	0,00000	-0,00091	0,00091	0,00058 ( 0,033)
7	0,00000	-0,00007	0,00007	0,00089 ( 0,051)
8	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00104 ( -0,060)
9	0,00000	-0,00094	0,00094	-0,00069 ( -0,040)
10	0,00000	-0,00074	0,00074	0,00097 ( 0,055)
11	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000 ( 0,000)

12	0,00000	-0,00074	0,00074	-0,00097 ( -0,056)
13	0,00000	-0,00094	0,00094	0,00069 ( 0,040)
14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00104 ( 0,060)

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu  
Obciążenia char.: CW A

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	Fia[deg]:	Fib[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0001	-0,0009	-0,051	-0,033	0,0000	16161,3
2	-0,0009	-0,0007	-0,033	0,040	0,0002	5709,8
3	-0,0007	-0,0002	0,040	0,000	0,0001	10160,3
4	-0,0002	-0,0007	0,000	-0,040	0,0001	10165,1
5	-0,0007	-0,0009	-0,040	0,033	0,0002	5698,6
6	-0,0009	-0,0001	0,033	0,051	0,0000	16270,4
7	0,0000	0,0000	-0,051	-0,060	0,0003	9517,9
8	0,0000	-0,0009	-0,060	-0,040	0,0001	14628,8
9	-0,0009	-0,0007	-0,040	0,055	0,0002	4218,1
10	-0,0007	0,0000	0,055	0,000	0,0001	7352,6
11	0,0000	-0,0007	0,000	-0,056	0,0001	7353,9
12	-0,0007	-0,0009	-0,056	0,040	0,0002	4209,5
13	-0,0009	0,0000	0,040	0,060	0,0001	14801,9
14	0,0000	0,0000	0,060	0,051	0,0003	9539,9
15	0,0000	0,0000	-0,040	-0,033	0,0002	14264,7
16	0,0000	0,0000	0,040	0,055	0,0003	9665,3
17	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	1,509E+7
18	0,0000	0,0000	-0,040	-0,056	0,0003	9656,2
19	0,0000	0,0000	0,040	0,033	0,0002	14199,2

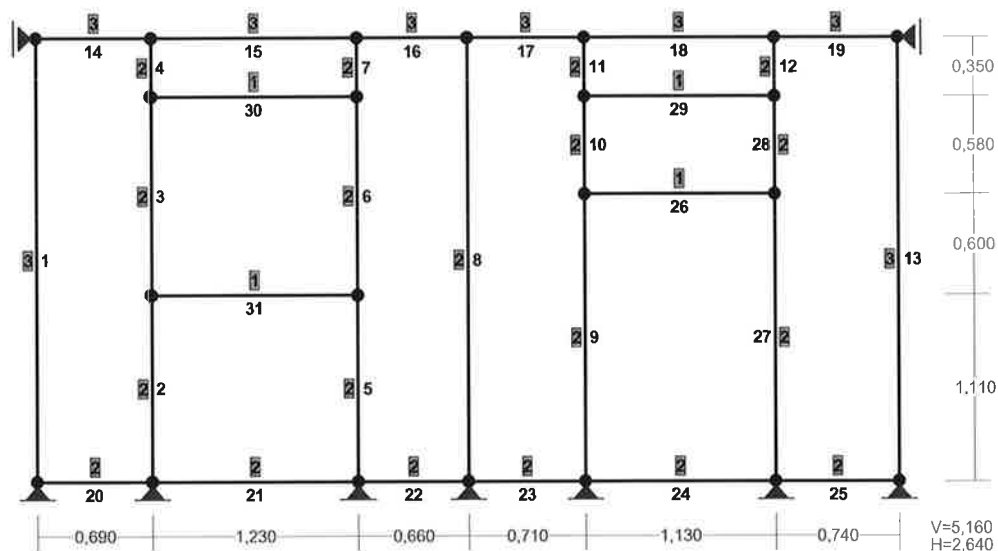
Nazwa pliku: Ściana\_os\_B\_1-3

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
10		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,399	1,35·(CW+A) (a)
11		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,399	1,35·(CW+A) (a)
3		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,276	1,35·(CW+A) (a)
4		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,276	1,35·(CW+A) (a)
6		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,193	1,35·(CW+A) (a)
1		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,192	1,35·(CW+A) (a)
9		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,182	1,35·(CW+A) (a)
12		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,182	1,35·(CW+A) (a)
13		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,175	1,35·(CW+A) (a)
8		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,174	1,35·(CW+A) (a)
7		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,172	1,35·(CW+A) (a)
14		2 - H *150x150x5	Zginanie	0,172	1,35·(CW+A) (a)
16		1 - H *150x100x4,5	Zginanie	0,146	1,35·(CW+A) (a)
18		1 - H *150x100x4,5	Zginanie	0,146	1,35·(CW+A) (a)
5		2 - H *150x150x5	Zginanie i ściskanie	0,130	1,35·(CW+A) (a)

			(Stateczność)			
2		2 - H *150x150x5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,129		1,35·(CW+A) (a)
17		1 - H *150x100x4,5	Ściskanie (Stateczność)	0,129		1,35·(CW+A) (a)
15		1 - H *150x100x4,5	Zginanie	0,109		1,35·(CW+A) (a)
19		1 - H *150x100x4,5	Zginanie	0,109		1,35·(CW+A) (a)

NAZWA: Ściana oś A/1-3

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	0	1	0,000	2,640	2,640	1,000	3 H *150x150x5
2	00	2	18	0,000	1,110	1,110	1,000	2 H *150x100x4,5
3	00	18	16	0,000	1,180	1,180	1,000	2 H *150x100x4,5
4	00	16	3	0,000	0,350	0,350	1,000	2 H *150x100x4,5
5	00	4	19	0,000	1,110	1,110	1,000	2 H *150x100x4,5
6	00	19	17	0,000	1,180	1,180	1,000	2 H *150x100x4,5
7	00	17	5	0,000	0,350	0,350	1,000	2 H *150x100x4,5
8	00	6	7	0,000	2,640	2,640	1,000	2 H *150x100x4,5
9	00	8	20	0,000	1,710	1,710	1,000	2 H *150x100x4,5
10	00	20	14	0,000	0,580	0,580	1,000	2 H *150x100x4,5
11	00	14	9	0,000	0,350	0,350	1,000	2 H *150x100x4,5
12	00	15	11	0,000	0,350	0,350	1,000	2 H *150x100x4,5
13	00	12	13	0,000	2,640	2,640	1,000	3 H *150x150x5
14	00	1	3	0,690	0,000	0,690	1,000	3 H *150x150x5
15	00	3	5	1,230	0,000	1,230	1,000	3 H *150x150x5
16	00	5	7	0,660	0,000	0,660	1,000	3 H *150x150x5
17	00	7	9	0,710	0,000	0,710	1,000	3 H *150x150x5
18	00	9	11	1,130	0,000	1,130	1,000	3 H *150x150x5
19	00	11	13	0,740	0,000	0,740	1,000	3 H *150x150x5
20	00	0	2	0,690	0,000	0,690	1,000	2 H *150x100x4,5
21	00	2	4	1,230	0,000	1,230	1,000	2 H *150x100x4,5
22	00	4	6	0,660	0,000	0,660	1,000	2 H *150x100x4,5
23	00	6	8	0,710	0,000	0,710	1,000	2 H *150x100x4,5
24	00	8	10	1,130	0,000	1,130	1,000	2 H *150x100x4,5
25	00	10	12	0,740	0,000	0,740	1,000	2 H *150x100x4,5
26	00	20	21	1,130	0,000	1,130	1,000	1 H 100x 50x 4.5
27	00	21	10	0,000	-1,710	1,710	1,000	2 H *150x100x4,5
28	00	15	21	0,000	-0,580	0,580	1,000	2 H *150x100x4,5
29	00	14	15	1,130	0,000	1,130	1,000	1 H 100x 50x 4.5

30	00	16	17	1,230	0,000	1,230	1,000	1 H 100x 50x 4.5
31	00	18	19	1,230	0,000	1,230	1,000	1 H 100x 50x 4.5

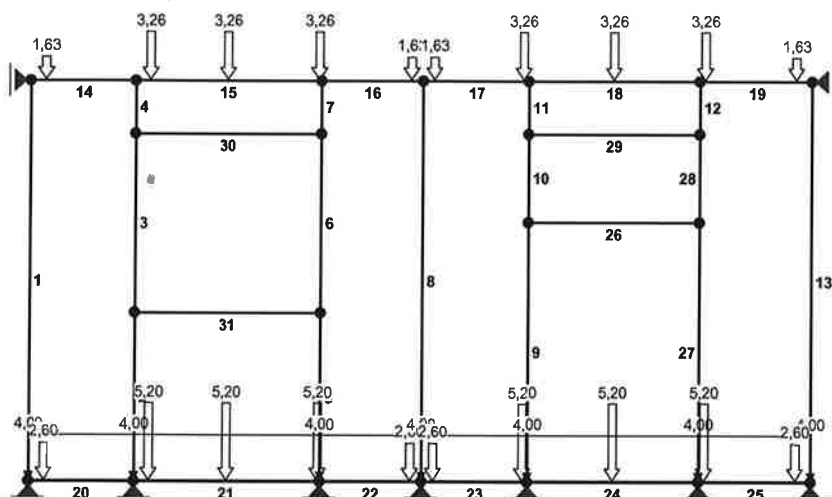
#### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

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	12,5	155	51	31	31	10,0	1 S 235
2	21,7	687	365	92	92	15,0	1 S 235
3	29,0	1017	1017	136	136	15,0	1 S 235

#### STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5

#### OBCIĄŻENIA:



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

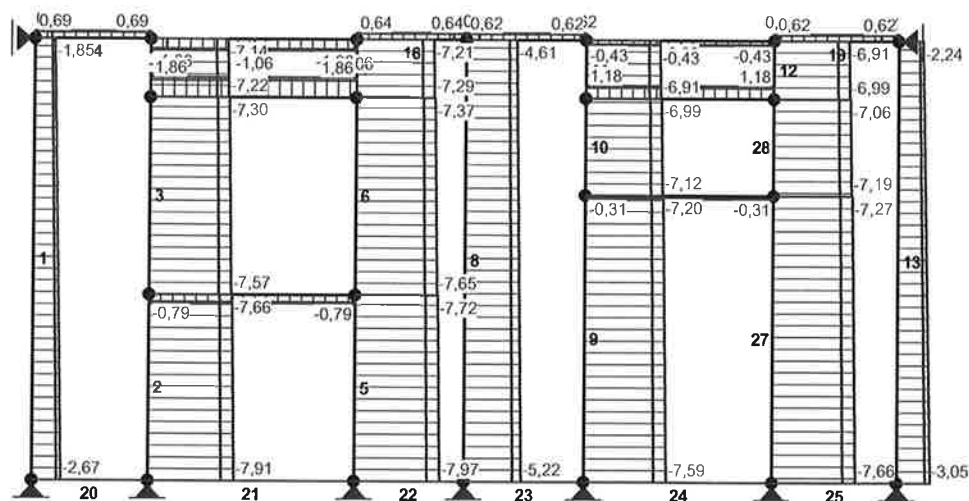
Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"		Stałe		$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Dach/Podłoga"		Stałe		$\gamma_G = 1,35/1,00$	
14	Skupione	0,0	1,63		0,10	
15	Skupione	0,0	3,26		0,10	
15	Skupione	0,0	3,26		0,61	
15	Skupione	0,0	3,26		1,22	
16	Skupione	0,0	1,63		0,58	
17	Skupione	0,0	1,63		0,07	
17	Skupione	0,0	3,26		0,68	
18	Skupione	0,0	3,26		0,56	
19	Skupione	0,0	3,26		0,04	
19	Skupione	0,0	1,63		0,64	
20	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,69
20	Skupione	0,0	2,60		0,10	
21	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	1,23
21	Skupione	0,0	5,20		0,10	
21	Skupione	0,0	5,20		0,61	
21	Skupione	0,0	5,20		1,22	
22	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,66
22	Skupione	0,0	2,60		0,58	
23	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,71

15

W Y N I K I wg PN-EN 1990  
Teoria I-go rzędu  
RM Win v. 11.111 licencja nr 22242

CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00
A -"Dach"	Stałe	1,35/1,00

NORMALNE :



SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	a 0,00	0,000	0,02	-0,06	-2,67
	b 0,00	0,000	0,02	-0,05	-2,27
	a 1,00	2,640	-0,12	-0,06	-1,85
	b 1,00	2,640	-0,10	-0,05	-1,58
2	a 0,00	0,000	0,60	-0,68	-7,91
	b 0,00	0,000	0,51	-0,58	-6,73
	a 1,00	1,110	-0,15	-0,68	-7,66
	b 1,00	1,110	-0,13	-0,58	-6,51
3	a 0,00	0,000	-0,11	0,11	-7,57
	b 0,00	0,000	-0,09	0,09	-6,43
	a 1,00	1,180	0,02	0,11	-7,30
	b 1,00	1,180	0,02	0,09	-6,20
4	a 0,00	0,000	0,04	-1,75	-7,22
	b 0,00	0,000	0,03	-1,49	-6,14
	a 1,00	0,350	-0,58	-1,75	-7,14
	b 1,00	0,350	-0,49	-1,49	-6,07
5	a 0,00	0,000	-0,53	0,62	-7,97
	b 0,00	0,000	-0,45	0,53	-6,78
	a 1,00	1,110	0,16	0,62	-7,72
	b 1,00	1,110	0,13	0,53	-6,56
6	a 0,00	0,000	0,13	-0,17	-7,65
	b 0,00	0,000	0,11	-0,14	-6,50
	a 1,00	1,180	-0,07	-0,17	-7,37
	b 1,00	1,180	-0,06	-0,14	-6,27
7	a 0,00	0,000	-0,09	1,70	-7,29
	b 0,00	0,000	-0,07	1,44	-6,20
	a 1,00	0,350	0,51	1,70	-7,21
	b 1,00	0,350	0,43	1,44	-6,13
8	a 0,00	0,000	0,03	-0,02	-5,22
	b 0,00	0,000	0,02	-0,01	-4,44
	a 1,00	2,640	-0,01	-0,02	-4,61
	b 1,00	2,640	-0,01	-0,01	-3,92

9	a	0,00	0,000	0,23	-0,18	-7,59
	b	0,00	0,000	0,20	-0,16	-6,45
	a	1,00	1,710	-0,08	-0,18	-7,20
	b	1,00	1,710	-0,07	-0,16	-6,12
10	a	0,00	0,000	-0,06	0,13	-7,12
	b	0,00	0,000	-0,05	0,11	-6,05
	a	1,00	0,580	0,01	0,13	-6,99
	b	1,00	0,580	0,01	0,11	-5,94
11	a	0,00	0,000	0,03	-1,05	-6,91
	b	0,00	0,000	0,03	-0,90	-5,87
	a	1,00	0,350	-0,34	-1,05	-6,83
	b	1,00	0,350	-0,29	-0,90	-5,80
12	a	0,00	0,000	-0,02	1,05	-6,99
	b	0,00	0,000	-0,02	0,90	-5,94
	a	1,00	0,350	0,35	1,05	-6,91
	b	1,00	0,350	0,29	0,90	-5,87
13	a	0,00	0,000	-0,12	0,11	-3,05
	b	0,00	0,000	-0,11	0,10	-2,60
	a	1,00	2,640	0,17	0,11	-2,24
	b	1,00	2,640	0,15	0,10	-1,91
14	a	0,00	0,000	-0,12	1,85	0,69
	b	0,00	0,000	-0,10	1,58	0,59
	a	0,14	0,100	<b>0,06*</b>	1,82	0,69
	b	0,14	0,100	0,05	1,55	<b>0,59*</b>
	a	1,00	0,690	-0,21	-0,56	0,69
	b	1,00	0,690	-0,18	-0,47	0,59
15	a	0,00	0,000	-0,79	6,58	-1,06
	b	0,00	0,000	-0,67	5,59	-0,90
	a	0,50	0,615	<b>0,91*</b>	-2,41	-1,06
	a	0,50	0,615	<b>0,91*</b>	1,99	-1,06
	b	0,50	0,615	0,77	1,69	<b>-0,90*</b>
	a	1,00	1,230	-0,70	-7,00	-1,06
	b	1,00	1,230	-0,59	-5,95	-0,90
16	a	0,00	0,000	-0,19	0,21	0,64
	b	0,00	0,000	-0,16	0,18	0,54
	b	0,89	0,585	<b>-0,11*</b>	-1,85	0,54
	b	0,89	0,585	<b>-0,11*</b>	0,02	0,54
	a	0,89	0,585	-0,12	0,03	<b>0,64*</b>
	a	1,00	0,660	-0,29	-2,20	0,64
	b	1,00	0,660	-0,24	-1,87	0,54
17	a	0,00	0,000	-0,30	2,42	0,62
	b	0,00	0,000	-0,26	2,05	0,53
	b	0,95	0,675	<b>-0,05*</b>	-3,73	0,53
	b	0,95	0,675	<b>-0,05*</b>	0,01	0,53
	a	0,95	0,675	-0,06	0,01	<b>0,62*</b>
	a	1,00	0,710	-0,22	-4,40	0,62
	b	1,00	0,710	-0,18	-3,74	0,53
18	a	0,00	0,000	-0,55	2,42	-0,43
	b	0,00	0,000	-0,47	2,06	-0,37
	a	0,50	0,565	<b>0,77*</b>	2,25	-0,43
	b	0,50	0,565	0,65	1,91	<b>-0,37*</b>
	a	1,00	1,130	-0,49	-2,32	-0,43
	b	1,00	1,130	-0,42	-1,97	-0,37



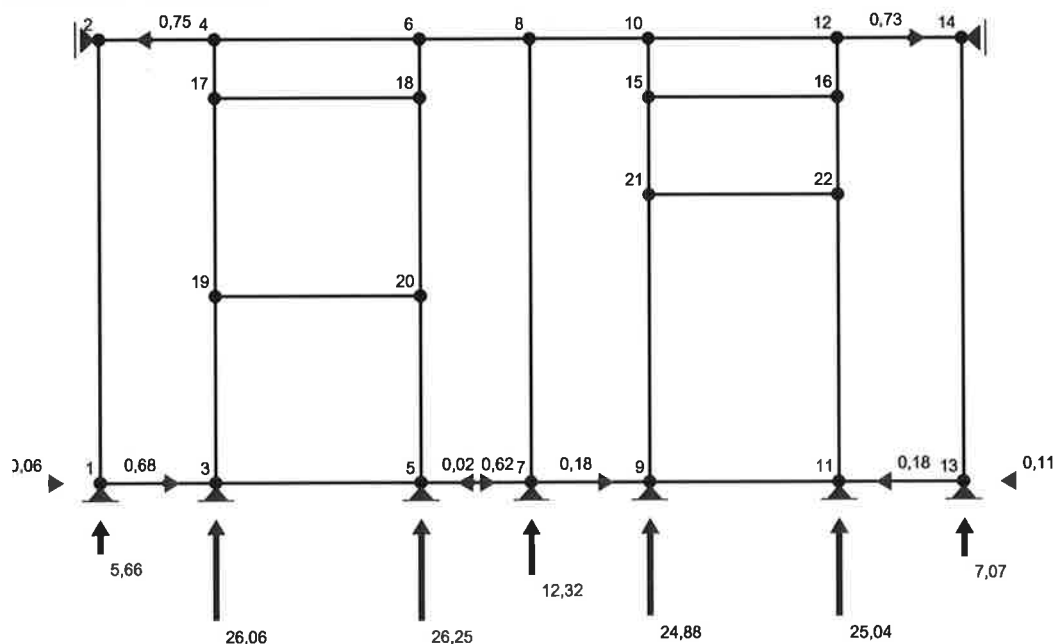
19	a	0,00	0,000	-0,15	4,59	0,62
	b	0,00	0,000	-0,13	3,90	0,53
	a	0,82	0,607	<b>0,06*</b>	0,00	0,62
	a	0,81	0,598	<b>0,06*</b>	0,00	0,62
	b	0,81	0,598	0,05	0,00	<b>0,53*</b>
	a	1,00	0,740	-0,17	-2,24	0,62
	b	1,00	0,740	-0,15	-1,91	0,53
20	a	0,00	0,000	-0,02	2,99	0,00
	b	0,00	0,000	-0,02	2,54	0,00
	a	0,14	0,100	<b>0,25*</b>	2,43	0,00
	a	1,00	0,690	-1,37	-4,40	0,00
	b	1,00	0,690	-1,17	-3,74	0,00
21	a	0,00	0,000	-1,98	13,74	0,00
	b	0,00	0,000	-1,68	11,68	0,00
	a	0,50	0,615	<b>1,76*</b>	-3,76	0,00
	a	0,50	0,615	<b>1,76*</b>	3,26	0,00
	a	1,00	1,230	-1,72	-14,24	0,00
	b	1,00	1,230	-1,46	-12,11	0,00
22	a	0,00	0,000	-1,19	4,04	0,00
	b	0,00	0,000	-1,01	3,43	0,00
	a	0,89	0,585	<b>0,21*</b>	-2,77	0,00
	a	0,89	0,585	<b>0,21*</b>	0,74	0,00
	a	1,00	0,660	-0,02	-3,19	0,00
	b	1,00	0,660	-0,01	-2,71	0,00
23	a	0,00	0,000	-0,04	3,91	0,00
	b	0,00	0,000	-0,04	3,33	0,00
	a	0,11	0,075	<b>0,23*</b>	3,49	0,00
	a	1,00	0,710	-1,16	-10,61	0,00
	b	1,00	0,710	-0,98	-9,02	0,00
24	a	0,00	0,000	-1,39	6,68	0,00
	b	0,00	0,000	-1,18	5,68	0,00
	a	0,50	0,565	<b>1,48*</b>	-3,52	0,00
	a	0,50	0,565	<b>1,48*</b>	3,50	0,00
	a	1,00	1,130	-1,40	-6,70	0,00
	b	1,00	1,130	-1,19	-5,70	0,00
25	a	0,00	0,000	-1,17	10,68	0,00
	b	0,00	0,000	-1,00	9,08	0,00
	a	0,86	0,635	<b>0,27*</b>	-3,42	0,00
	a	0,86	0,635	<b>0,27*</b>	0,09	0,00
	a	1,00	0,740	-0,12	-4,01	0,00
	b	1,00	0,740	-0,11	-3,41	0,00
26	a	0,00	0,000	-0,02	0,08	-0,31
	b	0,00	0,000	-0,02	0,06	-0,26
	b	0,52	0,591	<b>0,00*</b>	0,00	-0,26
	b	0,50	0,565	<b>0,00*</b>	0,00	-0,26
	a	0,50	0,569	0,00	0,00	<b>-0,31*</b>
	a	1,00	1,130	-0,02	-0,07	-0,31
	b	1,00	1,130	-0,02	-0,06	-0,26
27	a	0,00	0,000	-0,08	0,18	-7,27
	b	0,00	0,000	-0,07	0,16	-6,18
	a	1,00	1,710	0,23	0,18	-7,66
	b	1,00	1,710	0,20	0,16	-6,51

28

28	a	0,00	0,000	0,01	-0,13	-7,06
	b	0,00	0,000	0,01	-0,11	-6,00
	a	1,00	0,580	-0,06	-0,13	-7,19
	b	1,00	0,580	-0,05	-0,11	-6,11
29	a	0,00	0,000	-0,02	0,08	1,18
	b	0,00	0,000	-0,02	0,07	1,00
	a	0,54	0,609	<b>0,01*</b>	0,00	1,18
	a	0,52	0,587	<b>0,01*</b>	0,00	1,18
	b	0,52	0,587	0,00	0,00	<b>1,00*</b>
	a	1,00	1,130	-0,01	-0,07	1,18
	b	1,00	1,130	-0,01	-0,06	1,00
30	a	0,00	0,000	-0,02	0,08	1,86
	b	0,00	0,000	-0,01	0,07	1,58
	a	0,49	0,605	<b>0,01*</b>	0,00	1,86
	a	0,48	0,586	<b>0,01*</b>	0,00	1,86
	b	0,48	0,586	0,01	0,00	<b>1,58*</b>
	a	1,00	1,230	-0,02	-0,08	1,86
	b	1,00	1,230	-0,02	-0,07	1,58
31	a	0,00	0,000	-0,04	0,09	-0,79
	b	0,00	0,000	-0,03	0,08	-0,67
	b	0,57	0,706	<b>-0,01*</b>	0,00	-0,67
	b	0,55	0,682	<b>-0,01*</b>	0,00	-0,67
	a	0,55	0,682	-0,01	0,00	<b>-0,79*</b>
	a	1,00	1,230	-0,03	-0,07	-0,79
	b	1,00	1,230	-0,02	-0,06	-0,67

\* = Wartości ekstremalne

#### REAKCJE PODPOROWE:



#### REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	a	0,06	5,66	5,66	
	b	0,05	4,81	4,81	
2	a	-0,75	0,00	0,75	
	b	-0,64	0,00	0,64	
3	a	0,68	26,06	26,07	
	b	0,58	22,15	22,16	

5	a	-0,62	26,25	26,26
	b	-0,53	22,31	22,32
7	a	0,02	12,32	12,32
	b	0,01	10,47	10,47
9	a	0,18	24,88	24,88
	b	0,16	21,15	21,15
11	a	-0,18	25,04	25,05
	b	-0,16	21,29	21,29
13	a	-0,11	7,07	7,07
	b	-0,10	6,01	6,01
14	a	0,73	0,00	0,73
	b	0,62	0,00	0,62

#### REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,04	4,19	4,19	
2	-0,55	0,00	0,55	
3	0,50	19,30	19,31	
5	-0,46	19,45	19,45	
7	0,01	9,13	9,13	
9	0,14	18,43	18,43	
11	-0,14	18,55	18,55	
13	-0,08	5,24	5,24	
14	0,54	0,00	0,54	

#### PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

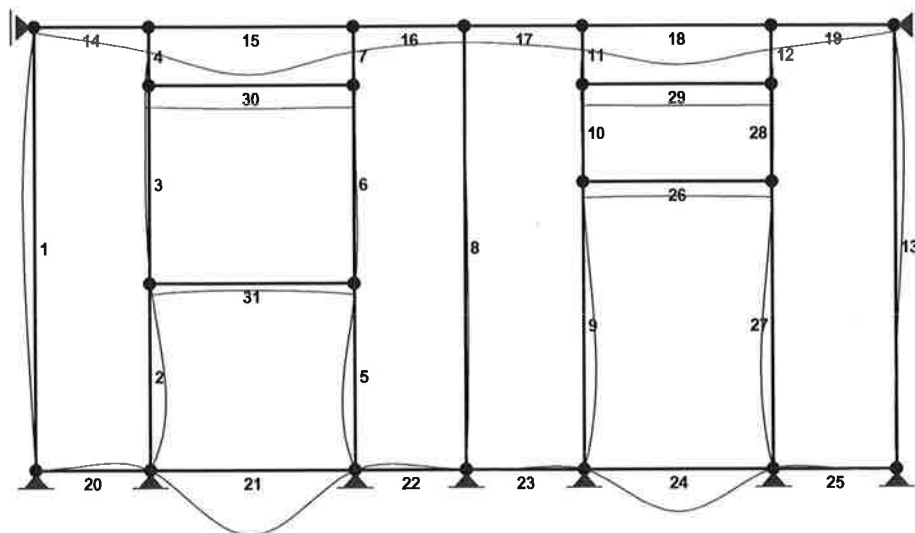
T.I rzędu

Obciążenia char.: CW A

Węzeł:	Ux [m] :	Uy [m] :	Wypadkowe [m] :	Fi [rad] ([deg]) :
1	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001 ( 0,001)
2	0,00000	-0,00001	0,00001	-0,00003 ( -0,002)
3	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00010 ( -0,006)
4	0,00000	-0,00003	0,00003	-0,00005 ( -0,003)
5	0,00000	0,00000	0,00000	0,00009 ( 0,005)
6	0,00000	-0,00003	0,00003	0,00004 ( 0,002)
7	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00001 ( -0,001)
8	0,00000	-0,00002	0,00002	0,00000 ( 0,000)
9	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00006 ( -0,003)
10	0,00000	-0,00003	0,00003	-0,00002 ( -0,001)
11	0,00000	0,00000	0,00000	0,00006 ( 0,003)
12	0,00000	-0,00003	0,00003	0,00003 ( 0,002)
13	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001 ( 0,001)
14	0,00000	-0,00001	0,00001	0,00003 ( 0,002)
15	0,00000	-0,00003	0,00003	0,00000 ( 0,000)
16	0,00000	-0,00003	0,00003	0,00000 ( 0,000)
17	0,00000	-0,00003	0,00003	0,00000 ( 0,000)
18	0,00000	-0,00003	0,00003	0,00000 ( 0,000)
19	0,00000	-0,00001	0,00001	0,00003 ( 0,002)
20	0,00000	-0,00001	0,00001	-0,00002 ( -0,001)
21	0,00000	-0,00002	0,00002	0,00001 ( 0,001)
22	0,00000	-0,00002	0,00002	-0,00001 ( -0,001)

100

PRZEMIESZCZENIA:



Nazwa pliku: Ściana\_os A 1-3

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
21		2 - H *150x100x4,5	Środek pod obc. skup.	0,079	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
22		2 - H *150x100x4,5	Środek pod obc. skup.	0,079	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
24		2 - H *150x100x4,5	Środek pod obc. skup.	0,075	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
25		2 - H *150x100x4,5	Środek pod obc. skup.	0,075	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
20		2 - H *150x100x4,5	Środek pod obc. skup.	0,062	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
23		2 - H *150x100x4,5	Środek pod obc. skup.	0,059	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
15		3 - H *150x150x5	Ścinanie	0,037	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
4		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,034	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
7		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,032	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
16		3 - H *150x150x5	Środek pod obc. skup.	0,028	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
2		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,027	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
19		3 - H *150x150x5	Środek pod obc. skup.	0,027	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
12		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,026	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
18		3 - H *150x150x5	Środek pod obc. skup.	0,026	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
5		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,025	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
11		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,025	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
17		3 - H *150x150x5	Ścinanie	0,023	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
14		3 - H *150x150x5	Środek pod obc. skup.	0,021	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
9		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,019	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
27		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,019	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
3		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,017	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
6		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,017	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
10		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,016	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
28		2 - H *150x100x4,5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,016	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)
8		2 - H	Ściskanie (Stateczność)	0,014	<input type="checkbox"/> 1,35·(CW+A) (a)

		*150x100x4,5				
31		1 - H 100x 50x 4.5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,007	<input type="checkbox"/>	1,35·(CW+A) (a)
1		3 - H *150x150x5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,006	<input type="checkbox"/>	1,35·(CW+A) (a)
13		3 - H *150x150x5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,006	<input type="checkbox"/>	1,35·(CW+A) (a)
30		1 - H 100x 50x 4.5	Rozciąganie	0,006	<input type="checkbox"/>	1,35·(CW+A) (a)
29		1 - H 100x 50x 4.5	Rozciąganie	0,004	<input type="checkbox"/>	1,35·(CW+A) (a)
26		1 - H 100x 50x 4.5	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,003	<input type="checkbox"/>	1,35·(CW+A) (a)

## POZ.2 - Wymiarowanie fundamentów

Zasyпка: ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

Klasa betonu: **C16/20 (B20)**

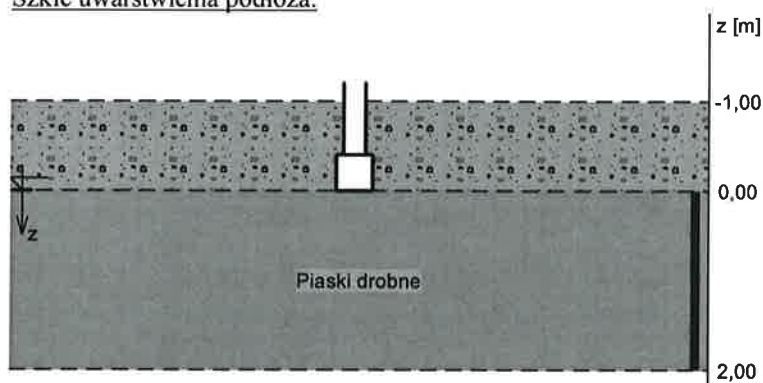
Stal zbrojeniowa główna **B500SP**;

Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 50$  mm

Posadowienie fundamentu:  $D = 1,00$  m  $D_{min} = 1,00$  m

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_c^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_v^{(v)}$ [°]	$c_v^{(v)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	2,00	tak	0,90	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

## POZ.3.FL.1

Wymiary fundamentu :  $B = 0,40$  m  $H = 0,40$  m  $B_s = 0,24$  m  $e_B = 0,00$  m

### 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	całkowite	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

#### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{FN} = 110,7$  kN/mb

$N_r = 52,9$  kN/mb  $< m \cdot Q_{FN} = 0,81 \cdot 110,7$  kN/mb = 89,7 kN/mb (58,9%)

#### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Wymiarowanie zbrojenia: Przyjęto konstrukcyjnie: podłużnie **4#12**, strzemiona **#6/30**

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Marcin Wicik

upr. bud. MAZ/0283/POOK/10

mgr inż. Marcin Wicik

uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid. MAZ/0283/POOK/10  
Nr ewid. MAZ/0191/OWOK/14

