

# K8 KATARZYNA ADAMOWSKA

Pracownia Architektoniczna

ul. Romualda Traugutta 13  
77-300 Człuchów  
tel: +48 509-526-626  
e-mail: [k8adamowska@gmail.com](mailto:k8adamowska@gmail.com)

egz. 1

## PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt:	DOBUDOWA 3 STANOWISK WOZÓW BOJOWYCH ORAZ ZAPLECZA SOCJALNO-GOSPODARCZEGO DO BUDYNKU REMIZY STRAŻACKIEJ ORAZ ROZBIÓRKA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU OSP			
Kat. ob. bud.:	KATEGORIA XVII – BUDYNEK REMIZY STRAŻY POŻARNEJ			
Adres inwestycji:	77-310 DEBRZNO, UL. MIŁA 8 DZIAŁKA NR EWID. 353 i 355			
Inwestor:	MIASTO I GMINA DEBRZNO 77-310 DEBRZNO, UL. TRAUGUTTA 2			
Branża:	ARCHITEKTURA + KONSTRUKCJA + INST. ELEKTRYCZNE + INST. SANITARNE			
Stadium:	PROJEKT BUDOWLANY			
Konstrukcja:	<table><tr><td>projektant: <b>mgr inż. KRZYSZTOF WIŚNIEWSKI</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej KUP/0028/PWOK/13</td><td>projektant: <b>mgr inż. MIROSŁAWA PILARSKA</b> uprawnienia budowlane w spec. konstrukcyjno-inżynierskiej do proj. w zakresie architektury, konstrukcji i instalacji sanitarnych 472/68</td></tr></table>		projektant: <b>mgr inż. KRZYSZTOF WIŚNIEWSKI</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej KUP/0028/PWOK/13	projektant: <b>mgr inż. MIROSŁAWA PILARSKA</b> uprawnienia budowlane w spec. konstrukcyjno-inżynierskiej do proj. w zakresie architektury, konstrukcji i instalacji sanitarnych 472/68
projektant: <b>mgr inż. KRZYSZTOF WIŚNIEWSKI</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej KUP/0028/PWOK/13	projektant: <b>mgr inż. MIROSŁAWA PILARSKA</b> uprawnienia budowlane w spec. konstrukcyjno-inżynierskiej do proj. w zakresie architektury, konstrukcji i instalacji sanitarnych 472/68			

# K8 KATARZYNA ADAMOWSKA

Pracownia Architektoniczna

ul. Romualda Traugutta 13

77-300 Człuchów

tel: +48 509-526-626

e-mail: [k8adamowska@gmail.com](mailto:k8adamowska@gmail.com)

## OŚWIADCZENIE

zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane

Obiekt:	DOBUDOWA 3 STANOWISK WOZÓW BOJOWYCH ORAZ ZAPLECZA SOCJALNO-GOSPODARCZEGO DO BUDYNKU REMIZY STRAŻACKIEJ ORAZ ROZBIÓRKA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU OSP
Adres inwestycji:	77-310 DEBRZNO, UL. MIŁA 8 DZIAŁKA NR EWID. 353, 355 i 356/4
Inwestor:	MIASTO I GMINA DEBRZNO 77-310 DEBRZNO, UL. TRAUGUTTA 2
Branża:	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW
Stadium:	PROJEKT BUDOWLANY

Autorzy opracowania:

*Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. 2010 nr 243, poz. 1623. z późniejszymi zmianami) oświadczamy, iż niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.*

Konstrukcja:

projektant:  
**mgr inż. KRZYSZTOF WIŚNIEWSKI**  
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
KUP/0028/PWOK/13

projektant:  
**mgr inż. MIROSŁAWA PILARSKA**  
uprawnienia budowlane w spec. konstrukcyjno-inżynierskiej do proj. w zakresie  
architektury, konstrukcji i instalacji sanitarnych  
472/68

# SPIS TREŚCI

<b>OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.0. Projektowane rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne.....</b>	<b>4</b>
1.0.1. Założenia ogólne .....	4
1.0.2. Warunki hydrogeologiczne dla posadowienia obiektu.....	5
1.0.3. Fundamenty .....	5
1.0.4. Ściany .....	6
1.0.5. Strop .....	6
1.0.6. Dach.....	6
1.0.7. Kominy i przewody wentylacyjne .....	6
1.0.8. Wieńce .....	6
1.0.9. Nadproża .....	6
1.10. Słupy żelbetowe .....	7
<b>OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....</b>	<b>8</b>
<b>1.0 Projektowana rama nad częścią garażową.....</b>	<b>8</b>
1.1. Schemat statyczny .....	8
1.2 Wartości obciążeń i reguły kombinacji:.....	8
1.3 Parametry obliczeniowe, przyjęte przekroje i materiały: .....	10
1.4 Rezultaty obliczeń statycznych:.....	10
1.5 Wymiarowanie żelbetowe: .....	11
1.6 Wymiarowanie fundamentów .....	14
<b>II Projektowana rama nad częścią socjalną .....</b>	<b>16</b>
2.1. Schemat statyczny .....	16
2.2 Wartości obciążeń i reguły kombinacji:.....	16
2.3 Parametry obliczeniowe, przyjęte przekroje i materiały: .....	18
2.4 Rezultaty obliczeń statycznych:.....	18
2.5 Wymiarowanie stalowe:.....	19
2.6 Wymiarowanie żelbetowe: .....	20
<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>23</b>
<b>DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE .....</b>	<b>29</b>

# OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJA

---

## 1.0. Projektowane rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne

### 1.0.1. Założenia ogólne

Budynek zaprojektowano przy następujących założeniach:

- strefa obciążenia śniegiem: III ( $S_k = 1,20$  kPa) wg PN-EN 1991-1-3:2005 AC 2009
- strefa obciążenia wiatrem: I ( $Q_k = 0,25$  kPa) wg PN-EN 1991-1-4:2005 AC 2009
- strefa przemarzania gruntu: I ( $h_z = 0,8$  m)
- **kategoria geotechniczna obiektu: I**

Obliczenia i projektowanie prowadzono przy wykorzystaniu następujących norm:

PN-EN 1990 2004 wraz ze zmianą PN-EN 1990 2004 /AC 2010  
PN-90/B-03000, PN-EN 1991-1-1 2004 wraz ze zmianą PN-EN 1991-1-1 2004/AC 2009,  
PN-EN 1991-1-3 2005 wraz ze zmianą PN-EN 1991-1-3 2005 AC2009, PN-EN 1991-1-4  
2005 wraz ze zmianą PN-EN 1991-1-4 2008/AC 2009, PN-EN 1992-1-1 2008, PN-EN  
1993-1-1 2006 wraz ze zmianą PN-EN 1993-1-1 2006/AC2009P, PN-EN 1995-1-1 2010  
wraz ze zmianą PN-EN 1995-1-1 2005 AC2009, PN-B-03002:2007, PN-EN 1997-  
1:2008/AC:2009P wraz ze zmianą PN-EN 1997-1-1 2008/AC2009P

.Wykorzystano również następujące publikacje i opracowania: „Konstrukcje żelbetowe” - J.Kobiaka i W.Stachurskiego; „Konstrukcje żelbetowe wg PN-B03264:2002” t. I i II – Włodzimierza Starosolskiego; „Podstawy Projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych” A. Łapko, B.C. Jensen; „Projektowanie fundamentów” – I.Cios, S.Garwacka-Piórkowska; „Zarys Geotechniki” – Z.Wiłun; „Obliczenia konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie” - J.Hoła, P.Pietraszek, K.Schabowicz; „Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym” J.Kotwica; „Konstrukcji metalowe” cz. I i II M.Łubiński, A.Filipowicz, W.Żółtowski; „Konstrukcje stalowe z rur” – J.Bródka, M.Broniewicz; „Konstrukcje spawane. Projektowanie połączeń” K. Ferenc, J. Ferenc; „Obliczanie konstrukcji stalowych wg PN-90/B-03200” J.Niewiadomski, J.Głąbik, M.Kazek, J.Zamorowski, „Tablice do projektowania konstrukcji metalowych” W. Bogucki, M.Żyburtowicz (wyd. 7).

### **1.0.2. Warunki hydrogeologiczne dla posadowienia obiektu.**

Określić indywidualnie.

### **1.0.3. Fundamenty**

Do obliczeń przyjęto poziom posadowienia ław i stóp fundamentowych na głębokości 0,90m p.p.t. Zaprojektowano posadowienie obiektu bezpośrednio na gruntach rodzimych.

Ławy fundamentowe i stopy zaprojektowano tak, aby tworzyły konstrukcyjną całość.

Pod ściany zewnętrzne i wewnętrzne zaprojektowano żelbetowe monolityczne ławy fundamentowe o szer. 70cm i wysokości 35cm, z betonu C20/25 (B25), zbrojone konstrukcyjnie przeciwko nierównomiernemu osiadaniu dołem i górą – podłużnie 8 prętami #8 ze stali A-0) i strzemionami dwuramiennymi, dwuciętymi z prętów  $\varnothing 6$  ze stali klasy A-0 w rozstawie 25 cm.

Pod całością fundamentów wykonać podkład z betonu C8/10 gr. 5cm. Zachować minimalne otulenie zbrojenia równe 5cm od strony chronionej warstwą chudego betonu oraz 7,5cm od strony bezpośrednio stykającej się z gruntem. Na wszystkich dostępnych płaszczyznach ław i murów fundamentowych wykonać izolację przeciwwilgociową za pomocą dyspersyjnych środków wodorozcieńczalnych np. DYSPERBIT nanosząc najpierw warstwę gruntującą, a następnie powłoki zasadnicze zgodnie z zaleceniami producenta.

Prace ziemne należy przeprowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich właściwości fizyko-mechaniczne. Nienadające się do bezpośredniego posadowienia, a także rozmoczone lub rozluźnione partie gruntu należy usunąć i zastąpić zagęszczoną podsypką piaszczysto – żwirową ( $I_{Dmin} = 0,7$ ) lub chudym betonem (kl. B7,5). Wykop należy chronić przed rozmoczeniem, zalaniem wodą lub przemarzaniem.

**UWAGA: W razie konieczności obniżenia zwierciadła wody gruntowej w piasku drobnym, należy użyć wyłącznie igłofiltrów. Pompowanie wody z otwartego wykopu w piasku jest bezwzględnie zakazane. Dopuszczalne jest pompowanie wody bezpośrednio z otwartego wykopu w gruntach spoistych.**

**W przypadku stwierdzenia niezgodności rzeczywistych warunków gruntowych w stosunku do określonych w dokumentacji geotechnicznej, a także wystąpienia gruntów nienośnych lub słabonośnych oraz wody gruntowej powyżej projektowanego poziomu posadowienia obiektu należy skontaktować się z projektantem w celu dostosowania sposobu posadowienia obiektu do warunków istniejących.**

#### 1.0.4. Ściany

Zewnętrzne ściany fundamentowe zaprojektowano jako dwuwarstwowe gr. 34 cm wykonane z bloczków betonowych gr. 24 cm murowane na zaprawie cementowej, ocieplone od strony zewnętrznej za pomocą płyt ze styroduru gr. 10cm. Izolację pionową oraz okładzinę w strefie cokołowej, należy wykonać zgodnie z opisem projektowanych rozwiązań wykończenia obiektu. W celu zabezpieczenia przed szkodliwą penetracją wilgoci wód gruntowych całość murów fundamentowych w części podziemnej zaizolować izolacją przeciwwodną stosując środki dopuszczone do stosowania w kontakcie ze styropianem.

Ściany zewnętrzne nadziemnej części budynku zaprojektowano jako dwuwarstwowe gr. 39 cm z gazobetonu gr. 24 cm i styropianu gr. 15cm. Warstwa nośna ścian wewnętrznych wykonana będzie z gazobetonu gr. 24 cm na zaprawie cem. - wap.

Ściany wewnętrzne działowe wykonać z bloczków gazobetonowych grubości 12 cm na zaprawie cem. - wap.

#### 1.0.5. Strop

Stropy nad garażem jak i częścią mieszkalną zaprojektowana jako gęstożebrowy Teriva 1.0/4

#### 1.0.6. Dach

Konstrukcja dachu tradycyjna. Nad pojedynczą częścią budynku zaprojektowany dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 35°.

Krokwie o przekroju 8x20cm- Drewno C24

#### 1.0.7. Kominy i przewody wentylacyjne

Kanały wentylacyjne i spalinowe zaprojektowano w systemie kominowym firmy SCHIEDEL jako kominy wolnostojące.

Kanały wentylacyjne wykonać w układzie kaskadowym z zastosowaniem pustaków wentylacyjnych z kanałami wentylacyjnymi o przekroju 10x16cm i fi160.

**Uwaga: ścian kominowych nie wolno przebijać, wykonywać bruzd, nie należy również wieszać na nich armatury ani mebli.**

#### 1.0.8. Wieńce

Wieńce ścian zew. wykonać z betonu C16/20 (B-20), zbroić prętami 4#12 ze stali A-III (gat. 34GS) oraz poprzecznie strzemionami Ø6 ze stali A-0 co 25 cm. Na łączeniach prętów #12 na długości jak i w narożach, stosować długość zakotwienia min 36cm.

W przypadku, gdy komin wentylacyjny przechodzi przez wieńiec na całej szerokości ściany należy wykonać go, jako monolityczny z betonu jak wieńiec, tak aby ciągłość zbrojenia wieńca nie była przerwana.

#### 1.0.9. Nadproża

Zaprojektowano nadproża prefabrykowane L19. Prefabrykowane nadproża L19, 2szt. na ścianie 24cm, układa się na wcześniej przygotowanych podlewkach betonowych z betonu C16/20 bez konieczności stemplowania. Podlewki wykonujemy na całą szerokość muru i na długość min. 25cm, zbrojone górką i dołem, siatką o oczkach 10cm z prętów Ø6 ze stali A-III (34GS).

Nadproża żelbetowe wykonać z betonu C16/20 (B-20) wg rysunków konstrukcyjnych.

Nadproża zbroić prętami 4#12 ze stali A-III (gat. 34GS) oraz poprzecznie strzemionami Ø6 ze stali A-0 co 25 cm

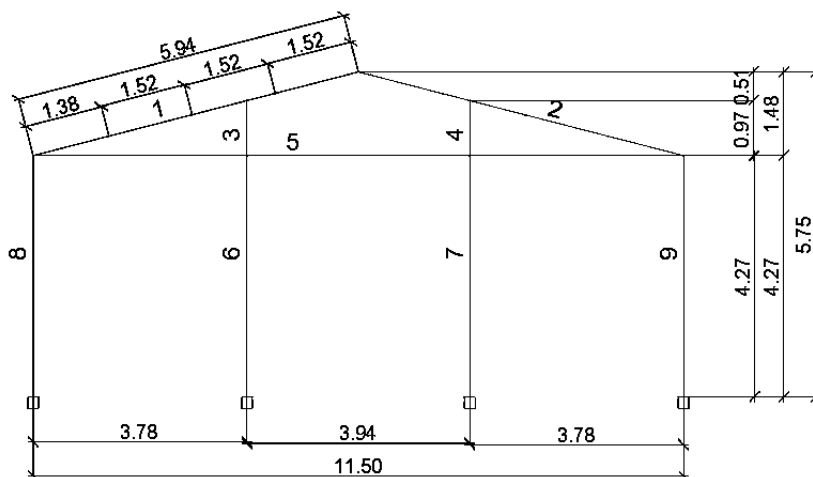
#### **1.10. Słupy żelbetowe**

Zaprojektowano słupy żelbetowe pod konstrukcją dachu w części garażowej, jak i socjalnej. Słupy o przekroju 40x24 i 60x24 w części garażowej. Zbrojenie prętami podłużnymi #12 i strzemionami Ø6 ze stali A-III (gat. 34GS) wg. Rys. K3. Słupy o przekroju 24x24 w części socjalnej. Zbrojenie prętami podłużnymi #12 i strzemionami Ø6 ze stali A-III (gat. 34GS) wg. Rys. K2.

# OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

## I Projektowana rama żelbetowa nad częścią garażową

### 1.1. Schemat statyczny



### 1.2 Wartości obciążeń i reguły kombinacji:

Obciążenie przypadające na najbardziej wyężoną ramę:

Nazwa warstwy	Obciążenie charakterystyczne	$\gamma_G$	Obciążenie obliczeniowe
Platow SHS 140X140X5	1,19kN	1,35	131kN/m
Płyta warstwowa PIR 15cm	0,67k		0,90kN/m
SUMA	1,86kN		2,51kN/m

Ciężar własny konstrukcji uwzględniono w programie obliczeniowym

## OBLICZENIA OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH wg PN-EN 1991-1-3/4:2005/2008

### WYMIARY BUDYNKU

Wysokość :	7,44 m
Szerokość :	15,42 m
Głębokość :	7,75 m
Strzałka dachu :	3,40 m
Rozmiar segmentu obliczeniowego :	0,80 m
Wysokość na wiatr :	7,44 m

### DANE WIATROWE

Region :	1-2
Vb,0 :	24,000 m/s
Qb,0 :	0,36 kPa
Żywotność konstrukcji :	50 lat; $p = 0,020$
K :	0,200
Vb,0(p) :	24,000 m/s
Qb,0(p) :	0,36 kPa
Cdir :	1,000
CsCd :	1,000
Cseason :	1,000
Vb :	24,000 m/s
Qb :	0,36 kPa
Kąt pomiędzy kierunkiem wiatru od lewej a kierunkiem północ :	0 deg

Typ podłoża  
**domostwami**

## II - Obszary upraw z ogrodzeniami, drzewami i

kr : 0,190  
Zmin : 2,00 m  
Zmax : 300,00 m  
z = 4,040 Cr(z) : 0,857 Ce(z) : 1,850 q(z) : 0,67 kPa  
z = 7,440 Cr(z) : 0,951 Ce(z) : 2,142 q(z) : 0,77 kPa  
Ciśnienie maksymalne 0,77 kPa

### **DANE ŚNIEGOWE**

Region : 2  
Wysokość geograficzna : 0 m  
Ce : 1,000  
Ct : 1,000  
Ciśnienie bazowe - śnieg normalny - Sk : 0,90 kPa  
Ciśnienie bazowe - śnieg wyjątkowy - SkA : 1,80 kPa  
Redystrybucja : Nieaktywna

### **Parametry tworzenia kombinacji normowych**

#### **Rodzaj kombinacji normowych: pełne**

#### **Lista aktywnych przypadków:**

1: Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
2: Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
3: Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
4: Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
5: Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
6: Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
7: Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
8: Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
9: Wiatr Prz./Tył podc.(-) Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
10: Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
11: Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
12: Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Rama 1 skrajna	wiatr	W1	1.00
13: Śnieg przyp. I skrajna	śnieg	S1	1.00
14: Śnieg przyp. II I/p skrajna	śnieg	S1	1.00
15: Śnieg przyp. II p/I skrajna	śnieg	S1	1.00
16: Śnieg wyjątkowy skrajna	wyjątkowe	A1	1.00
17: Śnieg wyj. II I/p skrajna	wyjątkowe	A1	1.00
18: Śnieg wyj. II p/I skrajna	wyjątkowe	A1	1.00
19: CIĘŻAR POKRYCIA	STRC	G1	1.00
20: CW	STRC	G1	1.00

#### **Lista wzorców kombinacji:**

SGN	STR
SGN	STR
SGU	charakterystyczna (CHR)

#### **Lista zdefiniowanych grup:**

stałe:	G1	i,
wiatr:	W1	albo,
śnieg:	S1	albo,
wyjątkowe:	A1	albo,

#### **Lista zdefiniowanych relacji:**

stałe:	G1
wiatr:	W1
śnieg:	S1
wyjątkowe:	A1

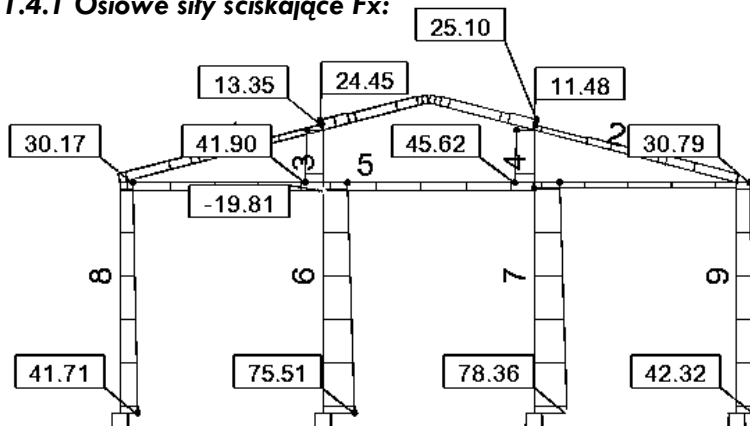
### 1.3 Parametry obliczeniowe, przyjęte przekroje i materiały:

- Beton C16/20  $f_{ck} = 16,00$  (MPa)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]  
Gęstość 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>) Średnica kruszywa 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: A-III (34GS)  $f_{yk} = 410,00$  (MPa)  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie Klasa ciągliwości : A
- Zbrojenie poprzeczne: A-III (34GS)  $f_{yk} = 410,00$  (MPa)  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie  
Klasa ciągliwości : A
- Dodatkowe zbrojenie: :A-IIIIN (B500SP)  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Regulamin kombinacji : PN-EN 1990:2004
- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Belka prefabrykowana nie
- Otulina zbrojenia dolna  $c = 2,5$  (cm) boczna  $c_1 = 2,5$  (cm) : górna  $c_2 = 2,5$  (cm)
- Odchyłki otuliny :  $C_{dev} = 1,0$ (cm),  $C_{dur} = 0,0$ (cm)
- Współczynnik  $\beta_2 = 0.50$  : obciążenie długotrwałe lub cykliczne
- Metoda obliczania ścinania : krzyżulców ukośnych

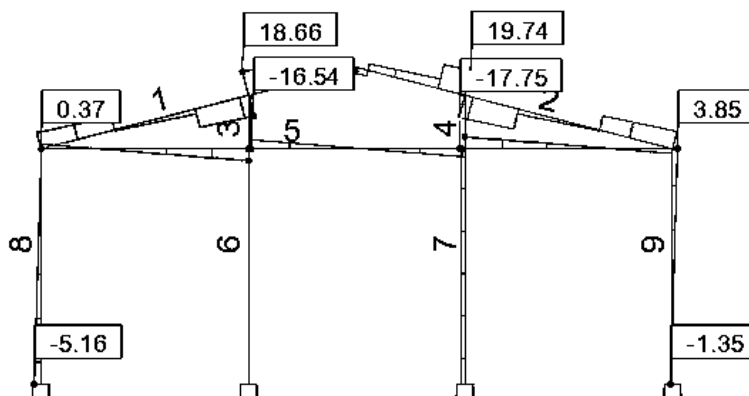
Nazwa przekroju	Przekrój	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
RYGIEL DACHOWY	24x30	720,00	600,00	600,00	71222,93	54000,00	34560,00
RYGIEL POPRZECZNY	24x50	1440,00	1200,00	1200,00	206835,38	432000,00	69120,00
SŁUP ŚRODKOWY	24x60	1200,00	1000,00	1000,00	160900,70	250000,00	57600,00
SŁUP SKRAJNY	24x40	960,00	800,00	800,00	115356,11	128000,00	46080,00

### 1.4 Rezultaty obliczeń statycznych:

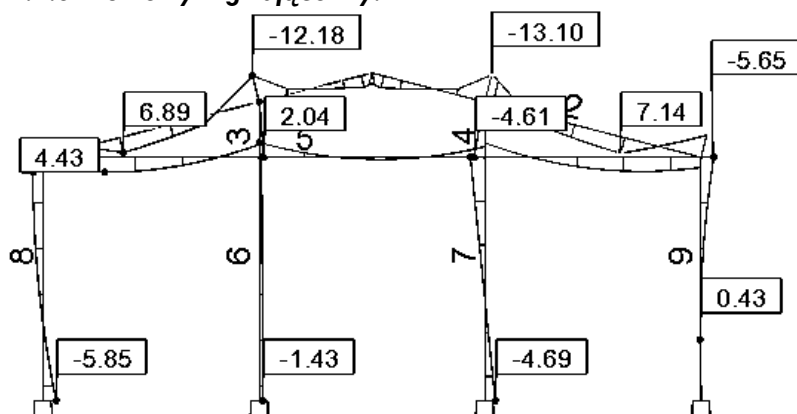
#### 1.4.1 Osiowe siły ściskające Fx:



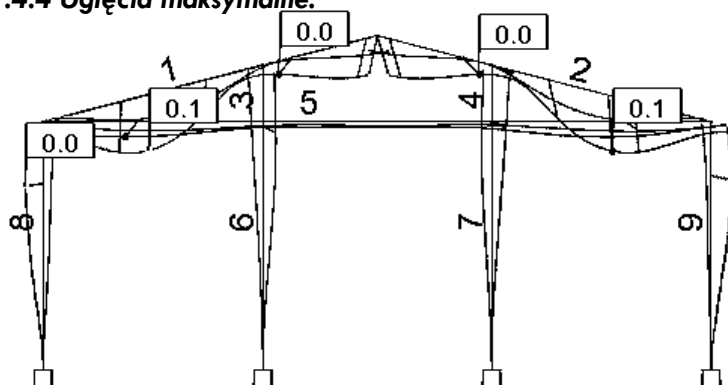
#### 1.4.2 Poprzeczne siły ścinające Fz:



### 1.4.3 Momenty zginające $M_y$ :



### 1.4.4 Ugięcia maksymalne:

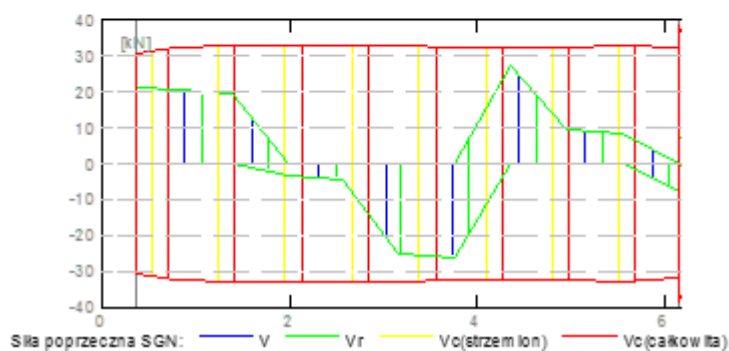
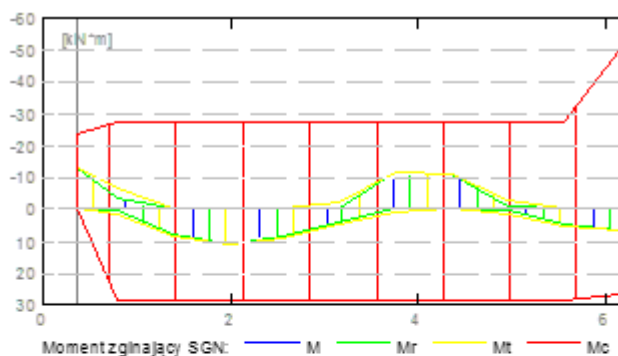


## 1.5 Wymiarowanie żelbetowe:

### 1.5.1 Rygiel dachowy- pręty 1 i 2:

#### Oddziaływania w SGN

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	10,54	-11,18	-12,69	6,57	21,15	-7,82
P2	10,37	-11,05	6,57	-12,51	7,39	-20,97



## Oddziaływania w SGU

Przęsłowe	Mt maks	Mt min	MI	Mp	QI	Qp
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN)	(kN)
P1	8,15	-8,63	-9,72	5,11	16,35	-6,07
P2	8,04	-8,66	5,11	-9,60	5,76	-16,24

### Zbrojenie:

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))
  - 3  $\phi 12$   $l = 6,58$  od 4,31 do 10,48
  - 3  $\phi 12$   $l = 6,58$  od 0,00 do 0,09
- podporowe (A-III (34GS))
  - 3  $\phi 12$   $l = 6,96$  od 0,05 do 0,36
  - 3  $\phi 12$   $l = 6,96$  od 5,32 do 5,51

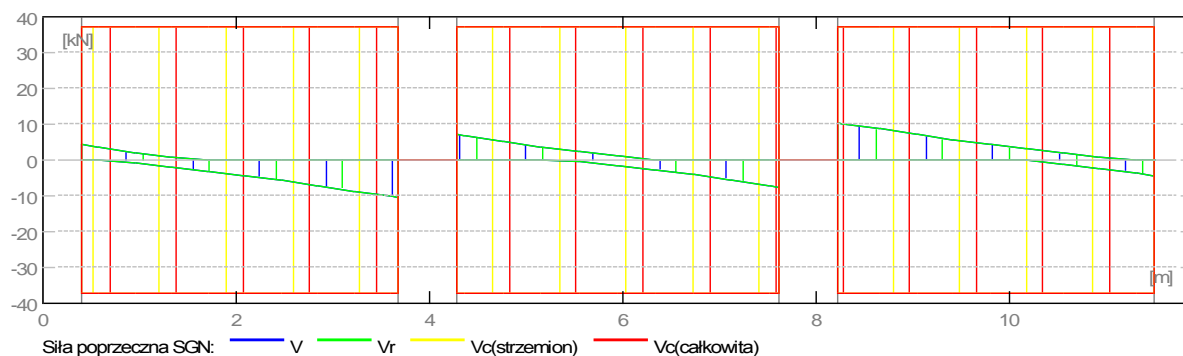
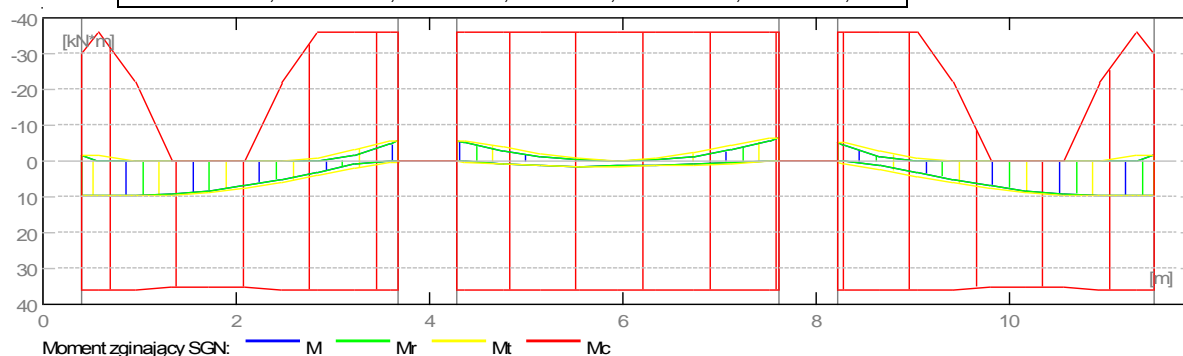
#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-III (34GS))
  - strzemiona  $80 \phi 6$   $l = 0,90$

### 1.5.2 Rygiel poprzeczny- pręt 5:

#### Oddziaływania w SGN

Przęsłowe	Mt maks	Mt min	MI	Mp	QI	Qp
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN)	(kN)
P1	9,64	-0,81	9,63	-5,51	4,29	-10,44
P2	1,49	-2,30	-5,79	-6,27	7,30	-7,49
P3	9,66	-0,64	-5,18	9,66	10,45	-4,44



## Oddziaływania w SGU

Przęsłowe	Mt maks	Mt min	MI	Mp	QI	Qp
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN)	(kN)
P1	7,56	0,00	7,13	-4,34	3,37	-8,15
P2	1,17	-0,89	-4,59	-4,93	5,64	-5,85
P3	7,58	0,00	-4,09	7,15	8,16	-3,54

## Zbrojenie:

### P1 : Przęsłowe od 0,40 do 3,68 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))  
2  $\phi 12$   $l = 3,21$  od 0,04 do 3,25
- montażowe (górne) (A-III (34GS))  
2  $\phi 8$   $l = 2,36$  od 0,53 do 2,89
- podporowe (A-III (34GS))  
2  $\phi 12$   $l = 1,17$  od 0,04 do 1,21

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-III (34GS))  
strzemiona 13  $\phi 6$   $l = 1,26$   
 $e = 1*0,08 + 12*0,26$  (m)

### P2 : Przęsłowe od 4,28 do 7,62 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))  
2  $\phi 12$   $l = 6,30$  od 2,80 do 9,10
- podporowe (A-III (34GS))  
2  $\phi 12$   $l = 7,47$  od 2,21 do 9,69

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-III (34GS))  
strzemiona 13  $\phi 6$   $l = 1,26$   
 $e = 1*0,11 + 12*0,26$  (m)

### P3 : Przęsłowe od 8,22 do 11,50 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))  
2  $\phi 12$   $l = 3,21$  od 8,65 do 11,86
- montażowe (górne) (A-III (34GS))  
2  $\phi 8$   $l = 2,36$  od 9,01 do 11,37
- podporowe (A-III (34GS))  
2  $\phi 12$   $l = 1,17$  od 10,69 do 11,86

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-III (34GS))  
strzemiona 13  $\phi 6$   $l = 1,26$   
 $e = 1*0,08 + 12*0,26$  (m)

## 1.5.3 Słupy wewnętrzne- pręty 6 i 7:

### Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: 1.15CW+0.90W\_pl(-)\_C(-)\_C(+)\_+1.50SNIE1 (A)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

Nsd = 100,90 (kN) Msd<sub>y</sub> = -8,64 (kN\*m) Msd<sub>z</sub> = 0,00 (kN\*m)

Siły wymiarujące:

węzeł górny

N = 100,90 (kN) N\*<sub>etotz</sub> = -9,68 (kN\*m) N\*<sub>etoty</sub> = 2,02 (kN\*m)

Mimośród:

statyczny

imperfekcji

początkowy

minimalny

całkowity

ez (My/N)

eEd: -8,6 (cm)

ei: 1,0 (cm)

e0: -7,5 (cm)

emin: 2,0 (cm)

etot: -9,6 (cm)

ey (Mz/N)

0,0 (cm)

0,0 (cm)

0,0 (cm)

2,0 (cm)

2,0 (cm)

### Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

#### Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

L (m)	Lo (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	Słup krępy
4,27	4,27	24,65	144,53	

#### Analiza wyboczenia

MA = -8,64 (kN\*m)

MB = 6,37 (kN\*m)

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

M0 = -8,64 (kN\*m)

ea =  $\theta_1 \cdot l_0 / 2 = 1,0$  (cm)

$\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha \eta \cdot \alpha m = 0,00$

$\theta_0 = 0,01$

$\alpha h = 0,97$

$\alpha m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$

m = 1,00

Ma = N\*ea = 1,04 (kN\*m)

MEdmin = 2,02 (kN\*m)

M0Ed = max(MEdmin, M0 + Ma) = -9,68 (kN\*m)

### 1.5.4 Słupy zewnętrzne- pręty 8 i 9:

#### Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: 1.15CW+1.50W\_lp(-)\_C(-)\_C(+)\_+0.75SNIE1 (A)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

Nsd = 88,26 (kN)

Msd<sub>y</sub> = 11,52 (kN\*m)

Msd<sub>z</sub> = 0,00 (kN\*m)

Siły wymiarujące:

węzeł górny

N = 88,26 (kN)

N\*etot<sub>z</sub> = 12,43 (kN\*m)

N\*etot<sub>y</sub> = 1,77 (kN\*m)

Mimośród:

statyczny

imperfekcji

początkowy

minimalny

całkowity

e<sub>z</sub> (My/N)

e<sub>y</sub> (Mz/N)

eEd: 13,0 (cm)

0,0 (cm)

e<sub>i</sub>: 1,0 (cm)

0,0 (cm)

e<sub>0</sub>: 14,1 (cm)

0,0 (cm)

e<sub>min</sub>: 2,0 (cm)

2,0 (cm)

e<sub>tot</sub>: 14,1 (cm)

2,0 (cm)

#### Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

#### Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

L (m)

L<sub>0</sub> (m)

λ

λ<sub>lim</sub>

Słup krępy

4,27

4,27

24,65

234,82

#### Analiza wyboczenia

MA = 11,52 (kN\*m)

MB = -10,64 (kN\*m)

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

M<sub>0</sub> = 11,52 (kN\*m)

ea = θ<sub>1</sub> \* l<sub>0</sub> / 2 = 1,0 (cm)

θ<sub>1</sub> = θ<sub>0</sub> \* α<sub>η</sub> \* α<sub>m</sub> = 0,00

θ<sub>0</sub> = 0,01

α<sub>h</sub> = 0,97

α<sub>m</sub> = (0,5(1+1/m))<sup>0.5</sup> = 1,00

m = 1,00

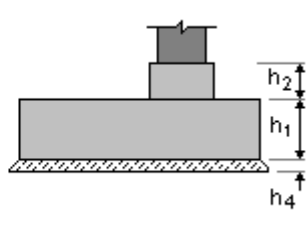
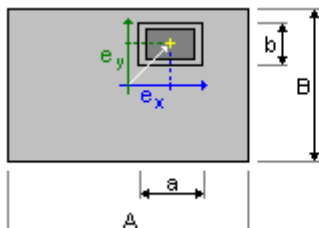
Ma = N \* ea = 0,91 (kN\*m)

ME<sub>dmin</sub> = 1,77 (kN\*m)

M<sub>0Ed</sub> = max(ME<sub>dmin</sub>, M<sub>0</sub> + Ma) = 12,43 (kN\*m)

## 1.6 Wymiarowanie fundamentów

### 1.6.1 Stopa fundamentowa pod słupami zewnętrznymi:



A :	1,70	a :	0,40
B :	1,30	b :	0,24
h1 :	0,40	e <sub>x</sub> :	0,10
h2 :	0,00	e <sub>y</sub> :	0,00
h4 :	0,05		

#### Analiza przebiecia i ścinania

#### Przebiecie

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

1.35 \* ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące

N<sub>r</sub> = 109,45 (kN) M<sub>x</sub> = -0,00 (kN\*m)

Długość obwodu krytycznego:

Siła przebijająca:

Wysokość użyteczna przekroju

Stopień zbrojenia:

Naprężenie ścinające:

Dopuszczalne naprężenie ścinające:

Współczynnik bezpieczeństwa:

#### Zbrojenie rzeczywiste

#### Stopa:

#### Dolne:

Wzdłuż osi X:

12 A-II (20G2Y) 8 l = 1,58 (m)

e = 1\*0,55 + 11\*0,10

Wzdłuż osi Y:

16 A-II (20G2Y) 8 l = 1,18 (m)

e = 1\*0,75 + 15\*0,10

10\_SGN : 1.15CW+1.50W\_pt(+)+0.75SNIE1

1.35 \* ciężar fundamentu

M<sub>y</sub> = -16,88 (kN\*m)

2,94 (m)

27,94 (kN)

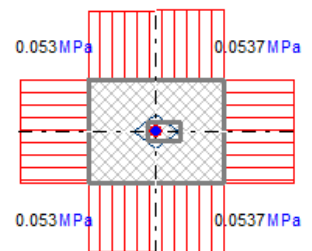
heff = 0,33 (m)

0.14 %

0,07 (MPa)

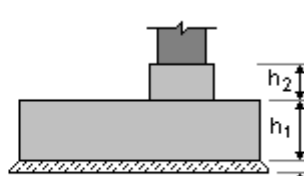
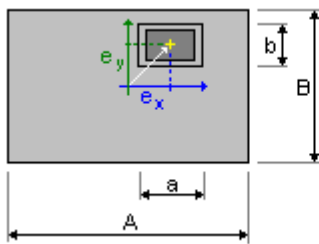
0,83 (MPa)

11.81 > 1



N = 117.97 kN M<sub>x</sub> = -0.00 kN\*m M<sub>y</sub> = 0.23 kN\*m

### 1.6.2 Stopa fundamentowa pod słupami wewnętrznymi:



A :	1,00	a :	0,60
B :	1,00	b :	0,24
h1 :	0,40	ex :	0,00
h2 :	0,00	ey :	0,00
h4 :	0,05		

#### Analiza przebicia i ścinania

##### Przebicie

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

**1.35** \* ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące

$N_r = 109,45 \text{ (kN)}$   $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$

Długość obwodu krytycznego:

Siła przebijająca:

Wysokość użyteczna przekroju

Stopień zbrojenia:

Naprężenie ścinające:

Dopuszczalne naprężenie ścinające:

Współczynnik bezpieczeństwa:

##### Zbrojenie rzeczywiste

##### Stopa:

##### Dolne:

Wzdłuż osi X:

12 A-II (20G2Y) 8  $l = 1,58 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot -0,55 + 11 \cdot 0,10$

Wzdłuż osi Y:

16 A-II (20G2Y) 8  $l = 1,18 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot -0,75 + 15 \cdot 0,10$

**10\_SGN : 1.15CW+1.50W\_pt(+)+0.75SNIE1**

**1.35** \* ciężar fundamentu

$M_y = -16,88 \text{ (kN*m)}$

2,94 (m)

27,94 (kN)

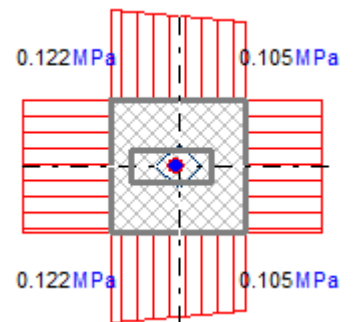
$h_{eff} = 0,33 \text{ (m)}$

0.14 %

0,07 (MPa)

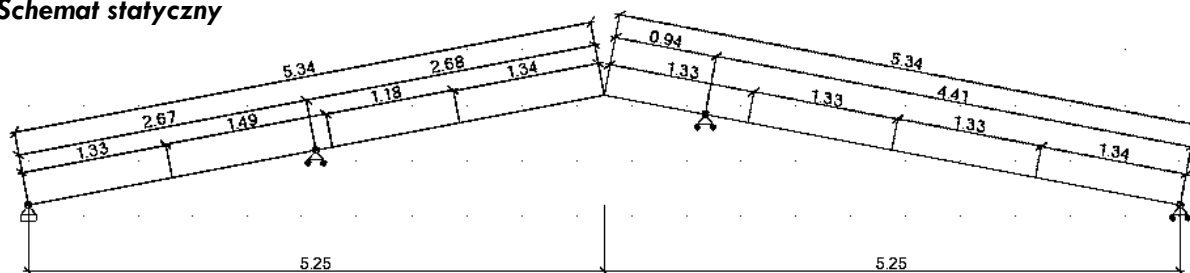
0,83 (MPa)

11.81 > 1



## II Projektowana rama nad częścią socjalną

### 2.1. Schemat statyczny



### 2.2 Wartości obciążeń i reguły kombinacji:

Obciążenie przypadające na najbardziej wyężoną ramę:

Nazwa warstwy	Obciążenie charakterystyczne [kN]	$\gamma_G$	Obciążenie obliczeniowe [kN]
OBCIĄŻENIE STAŁE			
Płatew SHS 70x70x6	0,72kN	1,35	0,97kN
Płyta warstwowa PIR 15cm	0,96kN		1,29kN
SUMA	1,68kN		2,26kN

**Ciężar własny konstrukcji uwzględniono w programie obliczeniowym**

## OBLICZENIA OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH wg PN-EN 1991-1-3/4:2005/2008

### WYMIARY BUDYNKU

Wysokość : 4,10 m  
Szerokość : 10,50 m  
Głębokość : 7,32 m  
Strzałka dachu : 1,00 m  
Rozmiar segmentu obliczeniowego : 2,44 m  
Wysokość na wiatr : 4,10 m

### DANE WIATROWE

Region : 1  
Vb,0 : 22,000 m/s  
Qb,0 : 0,30 kPa  
Żywotność konstrukcji : 50 lat;  $p = 0,020$   
K : 0,200  
Vb,0(p) : 22,000 m/s  
Qb,0(p) : 0,30 kPa  
Cdir : 1,000  
CsCd : 1,000  
Cseason : 1,000  
Vb : 22,000 m/s  
Qb : 0,30 kPa

Kąt pomiędzy kierunkiem wiatru od lewej a kierunkiem północ : 0 deg

Typ podłoża II - Obszary upraw z ogrodzeniami, drzewami i domostwami

kr : 0,190  
Zmin : 2,00 m  
Zmax : 300,00 m  
z = 3,100 Cr(z) : 0,819 Ce(z) : 1,736 q(z) : 0,53 kPa  
z = 4,100 Cr(z) : 0,859 Ce(z) : 1,857 q(z) : 0,56 kPa

Ciśnienie maksymalne 0,56 kPa

## **DANE ŚNIEGOWE**

Region : 3  
Wysokość geograficzna : 0 m  
Ce : 1,000  
Ct : 1,000

Ciśnienie bazowe - śnieg normalny - Sk : 1,20 kPa  
Ciśnienie bazowe - śnieg wyjątkowy - SkA : 2,40 kPa  
Redystrybucja : Nieaktywna

### **Parametry tworzenia kombinacji normowych**

#### **Rodzaj kombinacji normowych: pełne**

##### **Lista aktywnych przypadków:**

1: Wiatr L/P Cpe - Rama 2	wiatr	W1	1.00
2: Wiatr L/P Cpe + Rama 2	wiatr	W1	1.00
3: Wiatr L/P Cpe - Cpe + Rama 2	wiatr	W1	1.00
4: Wiatr L/P Cpe + Cpe - Rama 2	wiatr	W1	1.00
5: Wiatr P/L Cpe - Rama 2	wiatr	W1	1.00
6: Wiatr P/L Cpe + Rama 2	wiatr	W1	1.00
7: Wiatr P/L Cpe - Cpe + Rama 2	wiatr	W1	1.00
8: Wiatr P/L Cpe + Cpe - Rama 2	wiatr	W1	1.00
9: Wiatr Prz./Tył Rama 2	wiatr	W1	1.00
10: Wiatr Tył/Prz. Rama 2	wiatr	W1	1.00
11: Śnieg przyp. I	śnieg	S1	1.00
12: Śnieg przyp. II I/p	śnieg	S1	1.00
13: Śnieg przyp. II p/I	śnieg	S1	1.00
14: Śnieg wyjątkowy	wyjątkowe	A1	1.00
15: Śnieg wyj. II I/p	wyjątkowe	A1	1.00
16: Śnieg wyj. II p/I	wyjątkowe	A1	1.00
17: CW	STRC	G1	1.00
18: WARSTWY DACHU	STRC	G2	1.00

##### **Lista wzorców kombinacji:**

SGN STR  
SGN STR  
SGU charakterystyczna (CHR)

##### **Lista zdefiniowanych grup:**

stałe: G1 i, G2 i,  
wiatr: W1 albo,  
śnieg: S1 albo,  
wyjątkowe: A1 albo,

##### **Lista zdefiniowanych relacji:**

stałe: G1 i G2

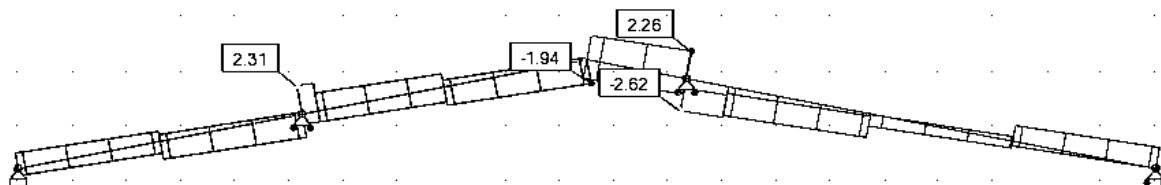
## 2.3 Parametry obliczeniowe, przyjęte przekroje i materiały:

- Stal S 275  $f_y = 275$  (MPa)
- Beton C16/20  $f_{ck} = 16,00$  (MPa)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]  
Gęstość 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>) Średnica kruszywa 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: A-III (34GS)  $f_{yk} = 410,00$  (MPa)  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie Klasa ciągliwości : A
- Zbrojenie poprzeczne: A-III (34GS)  $f_{yk} = 410,00$  (MPa)  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie  
Klasa ciągliwości : A
- Dodatkowe zbrojenie: :A-IIIIN (B500SP)  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Regulamin kombinacji : PN-EN 1990:2004
- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Belka prefabrykowana nie
- Otulina zbrojenia dolna  $c = 2,5$  (cm) boczna  $c_1 = 2,5$  (cm) : górna  $c_2 = 2,5$  (cm)
- Odchyłki otuliny :  $C_{dev} = 1,0$ (cm),  $C_{dur} = 0,0$ (cm)
- Współczynnik  $\beta_2 = 0.50$  : obciążenie długotrwałe lub cykliczne  
Metoda obliczania ścinania : krzyżulców ukośnych

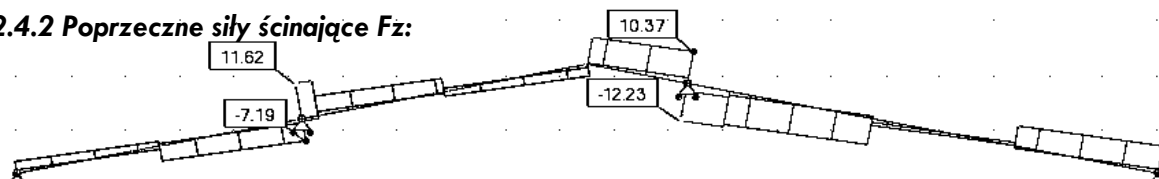
Nazwa przekroju	Przekrój	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
RYGIEL DACHOWY	IPE 140	720,00	600,00	600,00	71 222,93	54000,00	34560,00
SŁUP ŚRODKOWY	24x24	1440,00	1200,00	1200,00	206835,38	432000,00	69120,00

## 2.4 Rezultaty obliczeń statycznych:

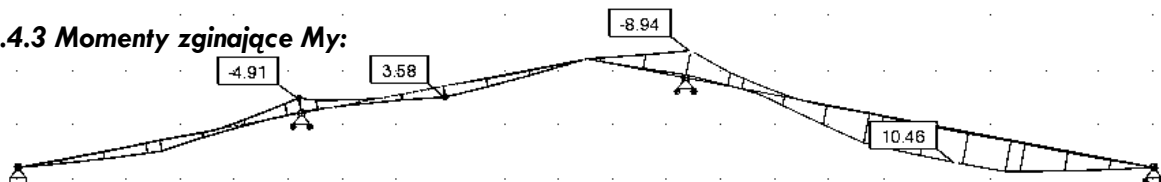
### 2.4.1 Osiowe siły ściskające Fx:



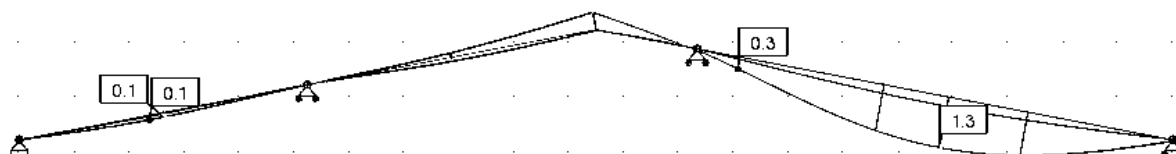
### 2.4.2 Poprzeczne siły ścinające Fz:



### 2.4.3 Momenty zginające My:



### 2.4.4 Ugięcia maksymalne:



## 2.5 Wymiarowanie stalowe:

### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 1 1

**PRĘT:** 6 Pręt\_6

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.79 L =$

4.21 m

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 29 SGN /337/  $2 \cdot 0.90 + 21 \cdot 1.50 + 27 \cdot 1.15 + 28 \cdot 1.15$

#### MATERIAŁ:

S 275 ( S 275 )  $f_y = 275.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 140

$h = 14.0 \text{ cm}$

$g_{M0} = 1.00$

$g_{M1} = 1.00$

$b = 7.3 \text{ cm}$

$A_y = 11.15 \text{ cm}^2$

$A_z = 7.64 \text{ cm}^2$

$A_x = 16.43 \text{ cm}^2$

$t_w = 0.5 \text{ cm}$

$I_y = 541.22 \text{ cm}^4$

$I_z = 44.92 \text{ cm}^4$

$I_x = 2.54 \text{ cm}^4$

$t_f = 0.7 \text{ cm}$

$W_{ply} = 88.35 \text{ cm}^3$

$W_{plz} = 19.25 \text{ cm}^3$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -2.06 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = -6.55 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$N_{t,Rd} = 451.71 \text{ kN}$

$M_{y,pl,Rd} = 24.30 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{y,c,Rd} = 24.30 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{z,Ed} = -11.88 \text{ kN}$

$M_{N,y,Rd} = 24.30 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{z,c,Rd} = 121.34 \text{ kN}$

$M_{b,Rd} = 9.96 \text{ kN} \cdot \text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$M_{cr} = 10.23 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Krzywa, LT - b

$XL_T = 0.41$

$L_{cr,low} = 4.38 \text{ m}$

$\lambda_{m,LT} = 1.54$

$\eta_{i,LT} = 1.58$

$XL_{T,mod} = 0.41$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.3.(1))

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.27 < 1.00$  (6.2.5.(1))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.10 < 1.00$  (6.2.6.(1))

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.87 < 1.00$  (6.3.2.1.(1))

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_z = 1.4 \text{ cm} < u_{z \max} = L/250.00 = 2.1 \text{ cm}$  Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 32 SGU /119/  $12 \cdot 0.60 + 22 \cdot 1.00 + 27 \cdot 1.00 + 28 \cdot 1.00$

$u_{\text{inst},z} = 0.8 \text{ cm} < u_{\text{inst},\max,z} = L/250.00 = 2.1 \text{ cm}$  Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $0.6 \cdot 12 + 1 \cdot 22$

**Profil poprawny !!!**

## 2.6 Wymiarowanie żelbetowe:

### 2.6.1 Słupy wewnętrzne

#### Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: 1.35G1 (A)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

Nsd = 37,84 (kN)

Msd<sub>y</sub> = 0,00 (kN\*m)

Msd<sub>z</sub> = 0,00 (kN\*m)

Siły wymiarujące:

węzeł górny

N = 37,84 (kN)

N\*<sub>etotz</sub> = 0,76 (kN\*m)

N\*<sub>etoty</sub> = 0,76 (kN\*m)

Mimośród:

statyczny

e<sub>Ed</sub>: 0,0 (cm)

e<sub>z</sub> (M<sub>y</sub>/N)

0,0 (cm)

imperfekcji

e<sub>i</sub>: 1,0 (cm)

1,0 (cm)

początkowy

e<sub>0</sub>: 1,0 (cm)

1,0 (cm)

minimalny

e<sub>min</sub>: 2,0 (cm)

2,0 (cm)

całkowity

e<sub>tot</sub>: 2,0 (cm)

2,0 (cm)

#### Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

##### Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana

L (m)

Lo (m)

λ

λ<sub>lim</sub>

4,25

4,25

61,34

47,61

Słup smukły

##### Analiza wyboczenia

MA = @V\_U(MHead\_y)@

MB = @V\_U(MBase\_y)@

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), uwzględnienie wpływu smukłości

M<sub>0</sub> = 0,00 (kN\*m)

ea = θ<sub>1</sub> \* lo / 2 = 1,0 (cm)

θ<sub>1</sub> = θ<sub>0</sub> \* α<sub>h</sub> \* α<sub>m</sub> = 0,00

θ<sub>0</sub> = 0,01

α<sub>h</sub> = 0,97

α<sub>m</sub> = (0,5(1+1/m))<sup>0.5</sup> = 1,00

m = 1,00

##### Metoda nominalnej sztywności

$$\left[ 1 + \frac{\beta}{\left( N_B / N \right) - 1} \right] = 1,48$$

β = 1,23

N<sub>b</sub> = (π<sup>2</sup> \* E<sub>J</sub>) / lo<sup>2</sup> = 135,37 (kN)

E<sub>J</sub> = K<sub>c</sub> \* E<sub>cd</sub> \* J<sub>c</sub> + K<sub>s</sub> \* E<sub>s</sub> \* J<sub>s</sub> = 247,73 (kN\*m<sup>2</sup>)

φ<sub>ef</sub> = 2,43

J<sub>c</sub> = 27648,0 (cm<sup>4</sup>)

J<sub>s</sub> = 107,1 (cm<sup>4</sup>)

K<sub>c</sub> = 0,00 ()

K<sub>s</sub> = 1,00 ()

M<sub>Edmin</sub> = 0,76 (kN\*m)

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Ed \min}; \left[ 1 + \frac{\beta}{\left( N_B / N \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 0,76 \text{ (kN*m)}$$

#### Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

##### Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana

L (m)

Lo (m)

λ

λ<sub>lim</sub>

4,25

4,25

61,34

47,61

Słup smukły

##### Analiza wyboczenia

MA = @V\_U(MHead\_z)@ MB = @V\_U(MBase\_z)@

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), uwzględnienie wpływu smukłości

M<sub>0</sub> = 0,00 (kN\*m)

ea = θ<sub>1</sub> \* lo / 2 = 1,0 (cm)

θ<sub>1</sub> = θ<sub>0</sub> \* α<sub>h</sub> \* α<sub>m</sub> = 0,00

θ<sub>0</sub> = 0,01

α<sub>h</sub> = 0,97

α<sub>m</sub> = (0,5(1+1/m))<sup>0.5</sup> = 1,00

m = 1,00

**Metoda nominalnej sztywności**

$$\left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 1,48$$

$$\beta = 1,23$$

$$N_b = (\pi^2 * EJ) / l_0^2 = 135,37 \text{ (kN)}$$

$$EJ = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 247,73 \text{ (kN*m}^2\text{)}$$

$$\varphi_{ef} = 2,43$$

$$J_c = 27648,0 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_s = 107,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_c = 0,00 \text{ ()}$$

$$K_s = 1,00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 0,76 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 0,76 \text{ (kN*m)}$$

<b>projektant:</b>	<b>mgr inż. Krzysztof Wiśniewski</b> upr. nr KUP/0028/PWOK/13 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	<b>30.06.2018</b>
<b>sprawdzający:</b>	<b>mgr inż. Mirosława Pilarska</b> upr. nr upr. nr 472/68 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	<b>30.06.2018</b>

# CZĘŚĆ RYSUNKOWA

---

# **DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE**

---